



## الفيض

أمراض الحيوانات المعدية  
وجائحة الوباء التالية بين البشر

– الجزء الثاني –

تأليف: ديفيد كوامن

ترجمة: د. مصطفى إبراهيم فهمي



# هذا الكتاب...

مؤلف هذا الكتاب ديفيد كوامن، كاتب علمي مشهور ومرموق له أسلوبه الرشيق في تناول المشاكل العلمية، بما فيها المشاكل الطبية، فهو يتناولها في صيغة رواية شائقة أو قصة لغز بوليسي مثير، ويشرح عناصرها ويشرحها بأسلوب أنيق راقٍ، ويصل بالقارئ تدريجيا - في نهاية القصة - إلى ذروة اللغز وطريقة حله. يتناول المؤلف أسباب انبثاق العدوى بالأمراض المعدية، والبحث عن العامل الفعال المتهم في كل مرض بنقل العدوى عندما يحدث فيض من الجرثومة المُمْرِضة يصل إلى الإنسان، وكثيرا ما تكون هذه الجرثومة موجودة أصلا في حيوانات غير بشرية.

حتى يصل الكتاب إلى أعماق كل مشكلة من هذا النوع يروي لنا أسفار المؤلف المستمرة لخمس سنوات في أرجاء قارات العالم، بالطائرة والسيارة وقوارب الكانو، وما تعرض له في هذه الرحلات من أحداث، في غابات أفريقيا وفيضانات بنغلاديش، وكهوف الخفافش في ماليزيا، ومزارع الماشية في هولندا، وميادين سباق الخيل في أستراليا.

يروى الكتاب أيضا لقاءات مع العلماء والباحثين والمرضى الناجين من الموت للوصول إلى قاع المشكلة الطبيعية وطريقة حل ألغازها. يساعد هذا الكتاب على تفهم أسباب الأوبئة والطريقة العلمية لتوقئها أو علاجها فرديا ومجتمعيا. ويسهم الكتاب أيضا في إعطاء إنذار بالخطر المحتمل وفي طرح ما يمكن فعله لتجنب انبثاق جائحة وباء قادمة.



## الفيض

أمراض الحيوانات المعدية  
وجائحة الوباء التالية بين البشر  
- الجزء الثاني -

تأليف: ديفيد كوامن  
ترجمة: د. مصطفى إبراهيم فهمي



سبتمبر 2014

416



# علم للعفت

سلسلة شهرية يصدرها  
المجلس الوطني للثقافة  
والفنون والآداب

أسسها

أحمد مشاري العدواني  
د. فؤاد زكريا

المشرف العام

م. علي حسين اليوحة

مستشار التحرير

د. محمد غانم الرميحي  
rumaih@outlook.com

هيئة التحرير

أ. جاسم خالد السعدون

أ. خليل علي حيدر

د. علي زيد الزعبي

أ. د. فريدة محمد العوضي

أ. د. ناجي سعود الزيد

مديرة التحرير

شروق عبدالمحسن مظفر  
a.almarifah@nccalkw.com

سكرتيرة التحرير

عالية مجيد الصراف

---

ترسل الاقتراحات على العنوان التالي :  
السيد الأمين العام  
للمجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب  
ص. ب. 28613 - الصفاة  
الرمز البريدي 13147  
دولة الكويت  
تليفون : 22929492 (965)  
فاكس : 22929412 (965)  
[www.kuwaitculture.org.kw](http://www.kuwaitculture.org.kw)

---

التنفيذ والإخراج والتنفيذ  
وحدة الإنتاج في المجلس الوطني

---

ISBN 978 - 99906 - 0 - 429 - 0

---

رقم الإيداع (2014/474)

---

العنوان الأصلي للكتاب

# Spillover

Animal Infections and the Next Human Pandemic

By

David Quammen

W. W. Norton & Company, USA 2012

All Rights Reserved. Authorized translation from the English language edition published by W. W. Norton & Company.

طُبع من هذا الكتاب ثلاثة وأربعون ألف نسخة

---

ذو القعدة 1435 هـ - سبتمبر 2014

---

المواد المنشورة في هذه السلسلة تعبر  
عن رأي كاتبها ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلس



# المحتوى

9 الفصل السادس:  
الوصول إلى الفيروسات

63 الفصل السابع:  
عوائل سماوية

143 الفصل الثامن:  
الشمبانزي والنهر

267 الفصل التاسع:  
الأمر يتوقف على...

301

الهوامش

311

معجم المصطلحات

329

الببليوغرافيا

## الوصول إلى الفيروسات

54

الفيروسات كانت لغزا غير مرئي، مثل المادة المظلمة والكوكب إكس، وذلك حتى دخولنا القرن العشرين. كان للفيروسات شأن بالغ الأهمية لكنها مثل النيوترون لا يمكن الكشف عنها. توصل أنطون فان ليفينهوك<sup>(\*)</sup> لاكتشافات ميكروبية لكنها لم تشمل الفيروسات، ولم تتوصل إلى ذلك أيضا النجاحات البكتريولوجية الخارقة لباستير وكوخ بعد ذلك بمائتي عام. عمل باستير في أبحاث السعار (داء الكلب) كمرض بالفعل، بل إنه طور له لقاحا أيضا، لكنه لم ير بعينه قط فيروس السعار نفسه ولم يفهم تماما ما يكونه. فعل ويليام سي غورغاس ما يشبه

(\*) ليفينهوك، أنتوني فان (1632 - 1723) عام هولندي أول من استخدم العدسات لرؤية الكائنات الدقيقة ووصفها. [المترجم].

«تواجه الفيروسات أربعة تحديات أساسية: كيف تنتقل من عائل إلى آخر، وكيف تخترق إحدى الخلايا داخل هذا العائل، وكيف تتحكم في كل أجهزة وموارد الخلية لتنتج نسخا عديدة من الفيروس نفسه، وكيف تعود خارجة لتواصل العمل على العائل التالي»

المؤلف



ذلك في العام 1902 عندما قضى على الحمى الصفراء من كوبا، بواسطة برنامج لاستئصال البعوض، من دون أن يعرف حتى ما هو العامل الفعال المعدي الذي يحمله ذلك البعوض. الأمر يشبه صيادا على عينيه غمامة ويصوب نيرانه على البط عن طريق صوت وقوقته. بل إن فيروس الإنفلونزا في العامين 1918 و1919، الذي قتل ما يصل إلى 50 مليوناً من الأفراد في جميع أرجاء العالم، ظل أيضاً كرسالة شفرة شبحية، لا تُرى وقتها ولا تتحدد هويتها. الفيروسات لا يمكن رؤيتها بالميكروسكوب البصري؛ ولا يمكن تنميتها في مزرعة من مغذيات كيميائية، ولا يمكن أسرها مثل البكتيريا بمرشح من الخزف: إنها فقط مما يمكن معرفته استنتاجاً.

ما السبب في أنها مراوغة إلى هذا الحد؟ لأن الفيروسات حجمها بالغ الصغر بما يجعلها كأنها متلاشية، الفيروسات بسيطة لكنها بارعة، وشاذة، واقتصادية، وفي بعض الحالات تكون حاذقة على نحو شيطاني. بل إن آراء الخبراء تنقسم حول لغز ما إذا كانت الفيروسات حية أم لا. إذا لم تكن حية، فإنها على الأقل تعد طرقاً مختصرة ميكانيكية تلتف حول مبدأ الحياة نفسه. الفيروسات تعيش متطفلة، متنافسة. الفيروسات تهاجم وتتجنب الهجوم، وهي تناضل، وتخضع للقواعد الأساسية نفسها التي تتبعها مثل كل المخلوقات الحية - أن تظل في الوجود، وأن تتكاثر، وأن تعمل على أن تدوم سلالتها أبداً - وهي تفعل ذلك باستخدام إستراتيجيات معقدة يشكلها الانتخاب الطبيعي الدارويني، وهي تتطور. الفيروسات على الأرض الآن تكيفت جيداً مع ما تفعله لأن الأصلح وحده هو الذي يظل في الوجود.

كلمة «فيروس» لها تاريخ أطول كثيراً من دراسة ما نسميه الآن بهذا الاسم: تأتي الكلمة مباشرة من كلمة Virus (فيروس) اللاتينية، وهي مصطلح يعني «سام، ونسخ أوعية النباتات، وسائل غروي». يمكنك حتى أن ترى الكلمة اللاتينية وقد استخدمت «الغروي السام». أول استخدام معروف لكلمة فيروس في الإنجليزية للدلالة على عامل فعال يسبب المرض، وكان ذلك في العام 1728، وإن ظلت الكلمة لباقي القرن الثامن عشر، وخلال كل القرن التاسع عشر، ولمدة عقود من السنين بعد ذلك، من دون تمييز واضح بين «الفيروس»

كمصطلح غامض يطبق على أي ميكروب معد، وبين مجموعة ما يوجد من الكيانات الخاصة للغاية التي نعرفها الآن بأنها فيروسية. بل لزم من متأخر يصل إلى العام 1940، كان ماكفرلين بيرنت يطلق أحيانا على ميكروب حمى كيو أنه «فيروس» في استعمال عارض للمصطلح، وإن كان بيرنت يعرف تماما وقتها أن هذا الميكروب هو خلية بكتيريا.

اكتشفت تأثيرات الفيروسات قبل اكتشاف الفيروسات نفسها بزمان طويل. الجدري والسعار والحصبة ظلت أمراضا موجعة مألوفة على المستوى الإكلينيكي لقرون ولآلاف السنين، وإن كانت عواملها الفعالة المسببة لها ليست كذلك. الأمراض الحادة والأوبئة كانت تُفهم بعدة طرائق مبتكرة متنوعة - على أنها تنتج عن أبخرة عفنة و«أدخنة» غير مرئية من المواد العفنة والقذر، وتنتج عن الفقر، وعن نزوات الرب، والسحر الشرير والهواء البارد أو الأقدام الرطبة - على أن إدراك وجود ميكروبات معدية أتى بطيئا. تقريبا في العام 1840 كان هناك عالم تشريح ألماني اسمه ياكوب هينله أخذ يشتبه في وجود جسيمات ضارة - كائنات حية أو أشياء - حجمها أصغر من أن يرى بالميكروسكوب الضوئي لكنها قادرة على نقل أمراض معينة. لم يكن لدى هينله أي أدلة، ولم ترسخ الفكرة فورا. في العام 1846 شهد الطبيب الدنماركي بيتر بانوم وباء حصبة في جزر فارو، وهي تشكّل أرخبلا بعيدا بشمال أسكتلندا، واستنتج بانوم بعض الاستنتاجات البارة حول الطريقة التي يبدو أن المرض ينتشر بها من شخص إلى آخر، مع تأخير يقترب من أسبوعين بين التعرض للعدوى وظهور الأعراض (وهو ما نسميه الآن بفترة الحضانة). أما روبرت كوخ الذي كان طالبا لياكوب هينله في غوتينغن فقد كان أكثر تقدما بما يتجاوز الملاحظة والفروض، وذلك بفضل أبحاثه التجريبية في سبعينيات وثمانينيات القرن التاسع عشر، حين عين الأسباب الميكروبية للجمرة الخبيثة، والسل، والكوليرا. اكتشافات كوخ، ومعها اكتشافات باستير وجوزيف ليستر، ووليام روبرتس، وجون بيردون سندرسون، وغيرهم، وفرت الأسس الإمبريقية لدوامه الأفكار في أواخر القرن التاسع عشر التي شكلت «نظرية لجراثيم» الأمراض، ومثلت هذه النظرية الابتعاد عن الأفكار القديمة عن الأبخرة الخبيثة، والسموم القابلة

لنقل، والأمزجة غير المتوازنة، والتعفن المعدي، والسحر. غير أن الجراثيم التي انشغل بها أساسا كوخ، وباستير، وليستر كانت بكتيريا (فيما عدا تخمين باستير الرائع عن السعار).

البكتيريا لم تكن تماما مما لا يمكن وصفه. البكتيريا يمكن رؤيتها بالميكروسكوب الطبيعي، كما يمكن زرعها في طبق بتري (الذي اخترعه جوليوس بتري مساعد كوخ) يحوي وسطا غنيا بالتغذية من الأغار. البكتيريا أكبر من الفيروسات وأسهل في الإمساك بها.

أتى التبصر العميق الحاسم التالي من الهندسة الزراعية وليس من الطب. في أوائل تسعينيات القرن التاسع عشر كان ديمتري إيفانوفسكي العالم الروسي في سانت بطرسبرغ يدرس مرض فسيفساء التبغ<sup>(\*)</sup>، وهو مشكلة في مزارع الإمبراطورية. نقاط الفسيفساء على أوراق النبات تؤدي في النهاية إلى توقف النمو والذبول، مما يخفض الإنتاجية ومردود المزارعين. بينت الأبحاث المبكرة أن هذا المرض معد - فهو يمكن أن ينقل تجريبيا من نبات إلى آخر باستخدام النسغ المسحوب من الأوراق المصابة بالعدوى. كرر إيفانوفسكي تجربة نقل العدوى، مع إضافة خطوة واحدة: وضع العصارة لتمر من خلال مصفاة شمبلند، وهو أداة مصنوعة من خزف غير مصقول، فيها ثقب ضئيلة لتنقية المياه بأن تفرز بعيدا البكتيريا. كتب إيفانوفسكي تقريراً بأن «نسغ الأوراق المصابة بعدوى مرض فسيفساء التبغ يحتفظ بخواصها المعدية حتى بعد الترشيح»<sup>(1)</sup>، ويشكل هذا التقرير أول تعريف عملياتي للفيروسات: فهي معدية لكنها «تمر بالترشيح»، بمعنى أنها بحجمها البالغ الصغر تمر من خلال ما لا تمر منه البكتيريا. حدث بعد ذلك سريعا أن باحثا هولندي اسمه مارتينوس بييرنيك توصل مستقلا إلى النتيجة نفسها، ثم تقدم لأبعد بخطوة واحدة. خفف بييرنيك النسغ من النبات المصاب بالعدوى مستخدما هذا السائل المخفف ليعدي به نباتا آخر. وجد بييرنيك أن المادة المعدية، أيا ما تكون، قد استعادت كامل قوتها حتى بعد التخفيف. يعني هذا أنها كانت تكاثر من نفسها في الأنسجة الحية للنبات الثاني، وهذا يعني بدوره أن هذه المادة

(\*) tobacco mosaic disease.



ليست من التوكسينات، أو ليست بإفراز سام من النوع الذي تنتجه بعض البكتيريا. التوكسين عند تخفيف حجمه يقل تأثيره - ولا يستعيد قوته تلقائيا. هذه المادة المعدية تفعل ذلك. لكنها إذا كانت في وعاء يحوي النسغ المرشح وحده فإنها لا تنمو. ستكون في حاجة لشيء آخر. ستحتاج إلى النبات.

هكذا تبين من الأبحاث المتضايقة لمارتينوس بييرنيك، وديميتري إيفانوفسكي والقليل من زملاء آخرين أن مرض فسيفساء التبغ ينتج عن كيان أصغر من خلية البكتيريا، غير مرئي بالميكروسكوب، وأنه قادر على التكاث داخل الخلايا الحية - وداخلها فقط. كانت هذه الصورة الأساسية للفيروس، وإن كان أحدا لم ير بعد أي فيروس. خمن بييرنيك أن العامل الفعال لفسيفساء التبغ سائل، وأسماه «سائلا حيا معديا». ثبت من الأبحاث اللاحقة، بما فيها اختراع الميكروسكوب الإلكتروني في ثلاثينيات القرن العشرين، أنه كان مخطئا في هذه النقطة. الفيروس ليس سائلا ولكنه جامد: جسيمات ضئيلة.

كان هذا كله عن النباتات. أول فيروس حيوانات اكتشف هو الفيروس المسبب للحمى القلاعية، وهو مشكلة موجعة أخرى في الزراعة. الماشية والخنازير تمرر هذا المرض من واحد إلى آخر، مثل عطسة يحملها النسيم، وهي إما أن تموت من هذا المرض أو سيلزم على الأقل غربلتها. أجرى فردريك لوفلر وبول فرويسك في جامعة بشمال ألمانيا تجارب باستخدام تكتيكات الترشيح والتخفيف كما فعل بييرنيك، وأثبتا في العام 1898 أن العامل الفعال في الحمى القلاعية هو أيضا كائن يمر من خلال المرشح وقادر على التكاث فقط داخل الخلايا الحية. بل إن لوفلر وفرويسك لاحظا حتى أنه قد يكون واحدا من فئة كاملة من العوامل الفعالة للمرض، لم تُكتشف حتى الآن، وتتضمن فيما يحتمل بعض العوامل التي تُعدي البشر، وتسبب ظاهرة مثل الجدري. بيد أن أول عدوى فيروسية جرى إدراكها في البشر لم تكن الجدري؛ وإنما الحمى الصفراء في العام 1901. في وقت قريب من ذلك كان ويليام غورغاس يحل المشكلة العملية للحمى الصفراء في كوبا، بأن يقتل كل البعوض. بين والتر ريد وفريقه الصغير من علماء الميكروبيولوجيا، أن العامل الفعال المسبب للمرض ينتقل حقا عن طريق البعوض، ومع ذلك فإنهم لم يتمكنوا من رؤيته.

بدأ العلماء بعدها يستخدمون عنوان «الفيروس القابل للترشيح»، وهو عنوان غليظ وإن كان فيه تطبيق أدق للكلمة القديمة عن المادة اللزجة السامة. وكمثل، فإن هانس زنسر في كتابه في العام 1934 «الجرذان، والقمل، والتاريخ»، وهو تقويم تاريخي كلاسيكي لمحاولات التلمس والاكتشافات الطبية، أعلن عن نفسه قائلاً «قد تشجعت بدراسة ما يسمى بالعوامل الفعالة من الفيروسات القابلة للترشيح»<sup>(2)</sup>. وكتب زنسر أن هناك أمراضاً وبائية كثيرة «تنتج عن هذه الأشياء الغامضة - كالجدري مثلاً، والجدري، والحصبة، والنكاف، وشلل الأطفال، والتهاب المخ، والحمى الصفراء، وحمى الدنج، والسعار، والإنفلونزا، هذا من دون ذكر لعدد كبير من أهم الأمراض في المملكة الحيوانية». أدرك زنسر أن بعض أمراض الحيوان قد تتداخل مع الفئة الأولى، الأوبئة البشرية. وأضاف نقطة خطيرة وهي أنه: «يوجد هنا، كما في الأمراض البكتيرية، تبادل نشط للطفيليات بين الإنسان وعالم الحيوان»<sup>(3)</sup>. كان زنسر مفكراً له رؤية بانورامية مثل ما له من دراية حادة كعالم ميكروبيولوجيا. شعر زنسر منذ ثمانية عقود من السنوات بأن الفيروسات، التي اكتشفت لاحقاً فقط، ربما تكون من بين أكثر العوامل شناعة في الأمراض الحيوانية المشتركة.

## 55

صعوبة زرع الفيروسات في المختبر جعلتها غامضة للباحثين الباكرين، ومراوغة في المعمل، لكن هذا كان فيه أيضاً أحد مفاتيح جوهر كيائها. الفيروس لا ينمو في وسط من مغذيات كيميائية لأنه لا يستطيع أن يتكاثر إلا داخل خلية حية. بالרטانة التكنيكية هو «مجبّر على أن يكون طفيلياً داخل الخلية». حجم الفيروس صغير، وكذلك حجم جينومه، فقد جرى تبسيطه لمجرد ما هو ضروري لوجود انتهازي يعتمد على الغير. لا يحتوي الفيروس على ماكينته التكاثرية الخاصة به، فهو يتسلل خلصة ويسرق الخلية.

إلى أي مدى يكون صغره؟ الفيروس المتوسط حجمه يقترب من عُشر حجم خلية البكتيريا المتوسطة. بلغة الأمتار، وهي الطريقة التي يقيس العلم بها، فإن الفيروسات التي تنحو إلى الشكل الدائري يتراوح قطرها بين ما يقرب من خمسة عشر نانومتراً (أي خمسة عشر جزءاً من «المليار» من المتر) وما

يقرب من ثلاثمائة نانومتر. لكن الفيروسات لا تنحو كلها إلى الشكل الدائري، بعضها يكون أسطوانيا، والبعض وتريا، والبعض يبدو مثل بنايات مستقبلية رديئة أو أجزاء من أدوات للهبوط فوق القمر. أيا كان الشكل، فإن الحجم الداخلي بالغ الضالة. الجينومات التي تحشد داخل حاويات صغيرة هكذا تكون محدودة بما يناظر ذلك وتتراوح بين 2000 نوكلوتيدا(\*) وما يقرب من 1,2 مليون. في تباين مع ذلك، فإن جينوم الفأر يقترب من ثلاثة «مليارات» نوكلوتيدا. يتطلب تحديد نوع الحامض الأميني ثلاث قواعد نوكلوتيدية، ويطلب صنع أحد البروتينات في المتوسط ما يقرب من 250 حمضا أمينيا (وإن كانت بعض البروتينات أكبر كثيرا من ذلك). صنع البروتينات هو المهمة التي تؤديها الجينات؛ أي شيء آخر في الخلية أو الفيروس ينتج عن تفاعلات ثانوية. وهكذا فإن الجينوم الذي يتكون فحسب من ألفين من حروف الشفرة أو حتى ثلاثة عشر ألفا (كما في الإنفلونزا) أو ثلاثين ألفا (كما في فيروس سارس) يعد مجموعة منقوصة للغاية من المواصفات الهندسية، على أنه حتى مع جينوم صغير كهذا فإن الفيروس قد يكون ماكرا وفعالا عندما يشفر لمجرد ثمانية أو عشرة بروتينات.

تواجه الفيروسات أربعة تحديات أساسية: كيف تنتقل من عائل إلى آخر، وكيف تخترق إحدى الخلايا داخل هذا العائل، وكيف تتحكم في كل أجهزة وموارد الخلية لتنتج نسخا عديدة من الفيروس نفسه، وكيف تعود خارجة - خارج الخلية وخارج العائل - لتواصل العمل على العائل التالي. تتشكل بنية الفيروس وقدراته الوراثية باقتصاد شديد البخل لأداء هذه المهام.

السير بيتر ميداوار بيولوجي بريطاني بارز نال جائزة نوبل في السنة نفسها التي نالها فيها كافرلين بيرنت، وهو يعرف الفيروس بأنه «قطعة من الأخبار السيئة ملفوفة في بروتين»<sup>(4)</sup>. الأخبار السيئة كما في ذهن ميداوار هي المادة الوراثية التي كثيرا ما تسبب الضرر (وإن لم يكن ذلك دائما) في كيان العائل خلال استغلال خلاياه للمأوى والتكاثر. الغلاف البروتيني يعرف بالكابسيد (القفيصة). يخدم هذا الغلاف لهدفين: فهو يحمي الأجزاء الداخلية من الفيروس عندما

(\*) وحدة بناء الدنا والرنا.



تحتاج حماية ويساعد الفيروس في شق طريقه داخل الخلايا. وحدة الفيروس الفردية جسيم واحد يقف سليما خارج إحدى الخلايا، ويسمى الفيريون. غلاف الكابسيد يحدد أيضا الشكل الخارجي للفيروس. وكمثل، فإن فيريون إيبولا وفيريون ماربورغ يكونان في شكل خيوط طويلة، وهذا هو السبب في أنها توضع في مجموعة تعرف بأنها الفيلوفيروسات (الفيروسات الخيطية). هناك فيروسات أخرى لها جسيمات كروية، أو بيضاوية، أو لولبية، أو بعشرين وجها (لها عشرون جانبا مثل كرة مسابقة دوري كرة قدم صممت بواسطة بوكمنستر فولر<sup>(\*)</sup>). جسيمات فيروس نقص المناعة البشرية-1، (HIV-1) كروية الشكل. فيريونات السعار شكلها مثل طلقات الرصاص. إذا مزجنا صفحة من فيريونات إيبولا مع فيريونات هندرا فستشبهه خيوط معجنات إيطالية في صلصة خفيفة من القبار.

تغلف الكثير من الفيروسات بطبقة إضافية تعرف بالظرف، لا تتكون فقط من البروتينات، بل معها أيضا جزيئات دهنيات مستمدة من خلية العائل - وتكون في بعض الحالات منتزعة من جدار الخلية عندما يصنع الفيريون مخرجه. ربما يكون الفيريون مربوطا بخيط عبر السطح الخارجي للظرف، به عدد كبير من نتوءات جزيئية مدببة، تشبه مسامير التفجير فوق لغم بحري من طراز قديم. هذه البروزات تؤدي وظيفة حاسمة. وهي خاصة عند كل نوع من الفيروسات، مع بنية تشبه المفتاح تتلاءم مع أقفال جزيئية فوق السطح الخارجي لخلية مستهدفة؛ وهي تتيح للفيريون أن يلصق نفسه، مثلما تلتحم إحدى سفن الفضاء بالأخرى، وتفتح الطريق للداخل. خصوصية النتوءات لا تقتصر على أن تقيد من أنواع العوائل التي يستطيع فيروس معين أن يعديها، وإنما تقيد أيضا أي نوع من الخلايا يستطيع الفيروس أن يخترقها بفعالية - خلايا عصبية، خلايا المعدة، الخلايا المبطنة للجهاز التنفسي - وبالتالي أي نوع من المرض قد يسببه الفيروس. هذه النتوءات بالغة الفائدة للفيروس، ومع ذلك فهي تمثل نقاط ضعف. إنها الهدف الأولي للاستجابة المناعية بواسطة

(\*) بوكمنستر فولر (1895 - 1983)، مهندس أمريكي سمي على اسمه جزيء كربون شكله كالكرة ويحوي

60 ذرة. [المترجم].

العائل المصاب بالعدوى. الأجسام المضادة التي تنتجها الخلايا البيضاء جزيئات تتعلق فوق البروزات وتمنع الفيروس من الإمساك بالخلية. ينبغي ألا نخطئ الغلاف البروتيني بتعريفه على أنه جدار خلية أو غشاء لخلية. إنه مجرد نظير لذلك. الفيروسات منذ بداية علم الفيروسات قد عُرِفَت بنواح سلبية («لا» يأسرها المرشح، «ليست» قابلة للزرع في مغذيات كيماوية، «ليست» بالحية تماما)، وأكثر بديهية أساسية سلبية هي أن الفيروس ليس بخلية. الفيروس لا يعمل وظيفيا مثل الخلية؛ إنه لا يشارك الخلية في القدرات نفسها أو أوجه الضعف نفسها. ينعكس ذلك في حقيقة أن الفيروسات منيعة ضد المضادات الحيوية - الكيماويات التي تزيد قيمتها لقدرتها على قتل البكتيريا (وهي خلايا) أو على الأقل إعاقة نموها. يمنع البنسلين البكتيريا من بناء جدران خلاياها. وهكذا تعمل أيضا بدائله التخليقية مثل الأموكسيسيلين. التتراسيكلين يعمل بالتدخل في عمليات الأيض الداخلية التي تنتج بها البكتيريا بروتينات جديدة لنمو الخلية والتكاثر. أما الفيروسات التي تنقصها جدران الخلية، وتنقصها العمليات الأيضية الداخلية، فهي لا تبالي بتأثيرات هذه الأدوية القاتلة.

عادة لا يوجد شيء داخل غلاف الكابسيد الفيروسي سوى مادة وراثية، مجموعة التعليمات لخلق فيروسات جديدة بالنمط نفسه. لا يمكن تنفيذ هذه التعليمات إلا عندما تولج داخل أعمال خلية حية. المادة نفسها قد تكون دنا أو رنا، بما يعتمد على عائلة الفيروس. كلا النوعين من الجزيئات قادر على تسجيل المعلومات والتعبير عنها، وإن كان لكل منهما ميزاته وعيوبه. فيروسات الهربس والبوكس والبابيلوما تحوي دنا، ويحدث هذا أيضا في نصف دسته من عائلات الفيروسات، لعل القارئ لم يسمع عنها قط، مثل الأيريدوفيروسات، والباكيلوفيروسات وفيروسات هيباردا (وأحدها يسبب التهاب الكبد ب) (\*).

الفيروسات الأخرى تخزن معلوماتها الوراثية في شكل رنا. بما في ذلك الفيروسات

(\*) هذه مجموعة فيروسات مختلفة تصيب عدواها كائنات مختلفة، أو قد تصيب الإنسان في أجزاء مختلفة من جسمه، وتسبب له أمراضا معدية. فيروسات الهربس مثلا (القوباء) قد تصيب الجلد أو الأعصاب، وفيروسات البوكس التي تسبب طفحا وبثرات كما في الجدري والحصبة، والأيرندوفيروسات تصيب القزحية، والباكيلوفيروسات تصيب الحشرات فقط، وهلم جرا - [المترجم].

الخيضية (الفيلو فيروسات)، والفيروسات الارتجاعية (وأشهرها فيروس نقص المناعة البشرية - 1) وفيروسات الكورونا (فيروس كورونا سارس)، والعائلات التي تضم الحصبة، والنكاف، والهندرا، والنيباه، والحمى الصفراء، والدنج، وغرب النيل، والسعار، والماثسوبو، وجونين، ولاسا، وتشيكونغونيا، وكل فيروسات هانتا وكل فيروسات الإنفلونزا، وفيروسات نزلات البرد العادية.

الخواص المختلفة لدنا ورنّا تفسر أحد أهم الاختلافات بين الفيروسات وهو: معدل الطفر. الدنا جزئي مزدوج من خيطين، اللولب المزدوج المشهور، وكنتيجة لأن خيطيه يتلاءمان معا عن طريق تلك العلاقات الخاصة جدا بين أزواج القواعد النوكليوتيدية (الأدينين يرتبط فقط مع الثيمين، والسيتوزين يرتبط فقط مع الغوانين)، فإن دنا عموما يصحح الأخطاء في وضع القواعد في أثناء مضاعفته لنفسه. هذا العمل من الإصلاح يؤديه إنزيم بوليميريز دنا، الإنزيم الذي يساعد على حفز بناء دنا الجديد من الخيوط الفردية. إذا وُضع الأدينين خطأ في مكان سيرتبط فيه بالغوانين (وهو ليس شريكه الصحيح)، فإن البوليميريز يتعرف على هذا الخطأ، ويتابع المسار وراء بزواج واحد، ويصلح الخطأ، ثم يواصل العمل. وهكذا فإن معدل الطفر في معظم فيروسات دنا يكون منخفضا نسبيا. فيروسات دنا يشفر لها جزئي من خيط واحد من دون هذا التنظيم التصحيحي، فلا يوجد هذا النظام من ارتباط رفيق برفيق خاص، ولا يوجد إنزيم بوليميريز يعيد قراءة المسودات، وهكذا فإن فيروسات رنا تستمر فيها معدلات طفر بما تصل إلى أكثر بآلاف المرات. (وللعلم، هناك أيضا مجموعة أصغر من فيروسات دنا تشفر لوراثياتها فوق خيوط مفردة من دنا وتعاني معدلات طفر عالية كما في رنا. كما أن هناك مجموعة صغيرة من فيروسات رنا مزدوجة الخيوط. لكل قاعدة استثناء. لكننا سوف نتجاهل هذه الشواذ الصغرى، لأن هذه الأمور معقدة بما يكفي). النقطة الرئيسية بالغة الأهمية حتى إنني سأكررها: فيروسات رنا تطفر بإسراف.

الطفر يوفر التغيرات الوراثي الجديد. التغير هو المادة الخام التي يعمل عليها الانتخاب الطبيعي. معظم الطفرات ضارة، وتسبب اختلالات وظيفية خطيرة وتصل بالأشكال الطافرة إلى طريق مسدود تطوريا. على أنه يحدث

أحيانا أن الطفر يكون مفيدا ومتكيفاً. كلما زاد عدد ما يحدث من طفرات، تتزايد الفرص لظهور طفرات مفيدة (المزيد من الطفرات يعني أيضاً مزيداً من الفرص للطفرات الضارة المميتة للفيروس؛ يضع هذا قمة للحد الأقصى من معدل الطفرات القابل للاستدامة). هكذا فإن فيروسات رنا تتطور ربما بأسرع من أي فئة من الكائنات الحية فوق كوكب الأرض. وهذا يجعلها متقلبة جداً، وغير قابلة للتنبؤ، ومزعجة.

بصرف النظر عن الطرفة التي ذكرها بيتر ميداوار، ليس كل فيروس «قطعة من أخبار سيئة ملفوفة في بروتين» - أو على الأقل فإنها ليست بأنباء سيئة لكل عائل يصاب بالعدوى. أحيانا تكون الأخبار مجرد أخبار محايدة. بل أحيانا تكون جيدة؛ بعض الفيروسات تؤدي خدمات مفيدة صحياً لعوائلها. كلمة «العدوى» لا تتضمن دائماً الضرر؛ الكلمة تعني فقط وجوداً راسخاً لميكروب. الفيروس لا يحقق بالضرورة شيئاً يجعل عائله مريضاً. مصلح الفيروس الخاصة تتطلب فقط التكاثر والانتقال. الفيروس يدخل الخلايا، نعم، ويخرب ماكينتها الفيزيولوجية حتى تصنع نسخاً له هو نفسه، نعم، وكثيراً ما يدمر هذه الخلايا عند خروجه، نعم؛ ولكنه قد لا يفعل ذلك بخلايا عددها كبير بحيث يؤدي إلى ضرر حقيقي. الفيروس ربما يقطن في عائل ويكون ذلك إلى حد كبير بهدوء، وعلى نحو حميد، ويتكاثر بمستويات متواضعة وينتقل من أحد الأفراد إلى آخر من دون أن ينتج عن ذلك أي أعراض. وكمثل، فإن العلاقة بين أحد الفيروسات وعائله الخازن تنحو إلى أن تتضمن هدنة كهذه، يتوصل إليها أحيانا بعد مصاحبة طويلة وأجيال كثيرة من التكيف التطوري المتبادل، بحيث يغدو الفيروس أقل فوعة، ويغدو العائل أكثر تحملاً. هذا هو ما يُعرف العائل الخازن جزئياً: لا أعراض. لا يحدث أن تتطور كل علاقة بين الفيروس والعائل تجاه هذه العلاقات الودية. هذا نوع خاص من التوازن الإيكولوجي.

ومثل كل أشكال التوازن الإيكولوجي، يكون مؤقتاً، ومشروطاً، وطارئاً. عندما يحدث فيض العدوى، ويجري إرسال أحد الفيروسات داخل نوع جديد من العائل، تلغى الهدنة. القدرة على التحمل غير قابلة لأن تنقل. يتفجر التوازن. تحدث علاقة جديدة بالكامل. الفيروس عندما يرسخ جديداً في عائل

غير مألوف، قد يثبت أنه مسافر غير ضار، أو أنه مصدر إزعاج متوسط، أو أنه سوط عذاب. كل هذا يعتمد على أمور معينة.

هناك فيروس يُعرف على نحو غير رسمي بأنه هربس ب (ويعرف الآن بدقة أكثر بأنه فيروس هربس (1) الماكابي، بما يشير إلى قرود الماكاك عائله الخازن الطبيعي). قفز هذا الفيروس من عالم الإبهام إلى عالم الانتباه الطبي في العام 1932، وذلك بعد حادث معمل مؤسف في جامعة نيويورك. كان ويليام بريينر عالما شابا يجري بحثا لصنع لقاح لشلل الأطفال. القرود مهمة لهذا البحث، والحيوان المختار لذلك هو مكاك ريسوس (ماككا مولاتا، Macaca mulatta) الذي ينتمي إلى عائلة سيركوبثيسين (cercopithecine). فيروس البوليو (شلل الأطفال) لم يكن قد زرع بعد في زجاج المعمل (سيكون هذا ممكنا في النهاية، ولكن ذلك فقط عندما يمكن المحافظة على الخلايا الحية في الوسط كعوائل فيروسات). نتيجة لعدم زرع فيروس البوليو في زجاج المعمل فإن قرود مكاك ريسوس تفيد نموذجا في العمل كحضانة للفيروس وتفيد أيضا كأفراد للاختبار. شلل الأطفال ليس مرضا حيوانيا مشتركا؛ وهو طبيعيا لا يصيب أي حيوانات غير البشر، ولكنه بمساعدة من إبر الحقن تحت الجلد يمكن أن ينمى في القرود. يأخذ من يجري التجربة فيروس البوليو من أحد الحيوانات، ممن جرت إصابته اصطناعيا بالعدوى، ويحقنه في المخ أو الحبل الشوكي لحيوان آخر، ويبقى سلسلة العدوى مستمرة ويلاحظ التأثيرات في القرود. ذات يوم، بينما كان ويليام بريينر يتعامل مع أحد القرود، عضه القرد. لم تكن العضة سيئة، مجرد قطع حول أصبع الخنصر والأصبع الصغرى في يده اليسرى. داوى بريينر الجروح باليود، ثم بالكحول، وواصل العمل. بدا القرد طبيعيا وسليما صحيا، وإن كان على نحو مفهوم مشاكسا، وإذا كان بالفعل يحمل البوليو، فإن هذا لم يبدُ أنه قد شغل بال بريينر. سرعان ما مات القرد بعدها (وهو تحت تأثير التخدير بالإيثر في أثناء عملية تجريبية أخرى)، ولم يجر تشريحه بعد موته.

بعد ذلك بثلاثة أيام لاحظ بريينر وجود «ألم، واحمرار، وورم بسيط»<sup>(5)</sup> حول العضة. بعد مرور ثلاثة أيام أخرى أدخل إلى مستشفى بلفيو. أخذت

أعراضه تتنامى ببطء - عقد ليمفاوية موجعة باللمس، تشنجات مغمص بالبطن، شلل في ساقيه، عدم القدرة على التبول، تنميل بوخز في ذراعيه، ثم حمى مرتفعة وفواق - حتى وضع بعد أسبوعين أنه حقا مريض جدا. أصبح تنفسه عسيرا وازرقَّ لونه. عندما وضع على جهاز تنفس اصطناعي حدثت له تشنجات وفقد الوعي. خرج من فمه ومنخريه صفير بسائل مزبد. بعد ذلك بخمس ساعات مات ويليام بريينر في عمر التاسعة والعشرين.

ما الذي قتله؟ أهو شلل الأطفال؟ أهو السعار؟ كان هناك زميل بحث في المعمل نفسه بجامعة نيويورك، تخرج لفوره في كلية الطب ولكنه لامع الذكاء وطموح، وقد ساعد في إجراء تشريح ما بعد الوفاة لبرينر، ثم أجرى بعدها بحثا آخر، مستخدما أجزاء من مخ بريينر وحبله الشوكي، وعقده الليمفاوية، وطحاله. هذا الرجل هو ألبرت ب. ساين، في وقت يسبق بعقود شهرته كمبتكر للقاح شلل الأطفال بالفم. أجرى ساين وأحد الزملاء حقنا لمستحلب من مخ بريينر مرة أخرى في القروء؛ وحقنا أيضا بعض الفئران، وخنازير غينيا، والكلاب. لم يظهر أي من هذه الحيوانات علامات مما عانى منه بريينر. غير أن الأرانب التي حقنت أظهرت علامات. أصبحت السيقان عرجاء، وماتت الأرانب من الفشل في التنفس، وتلف طحالها وأكبادها. استخلص ساين وشريكه من الأرانب خلاصة راشحة قادرة على أن تسبب مرة أخرى السياق نفسه من العدوى. وأسماها الفيروس ببساطة بأنه «فيروس ب»<sup>(6)</sup> على اسم بريينر. بينت أبحاث أخرى أنه من نوع فيروس هربس.

هربس ب عدوى نادرة جدا في البشر ولكنها شريرة، ولها معدل وفاة للحالات يصل تقريبا إلى 70 في المائة بين العشرات القليلة من الأفراد الذين أصيبوا به في القرن العشرين (قبل الاختراقات الناجحة الحديثة في الدوائيات المضادة للفيروسات) وتبلغ تقريبا 50 في المائة حتى بعدها. هذا الفيروس عندما لا يقتل، كثيرا ما يخلف ناجين لديهم تلف عصبي. وهو من مخاطر المهنة للعلماء والفنيين الذين يعملون على قروء الماكاك المعملية. وهو شائع بين قروء الماكاك نفسها لكنه مجرد أمر مزعج لها. وهو يقيم داخل عقد الأعصاب ويخرج منها على فترات ليسبب أضرارا بسيطة، تكون عادة داخل



أو حول فم القرد، مثل تقرحات البرد، أو القرحة الآكلة من الهربس البسيط في البشر. قرح القروود تأتي وتذهب. لا يحدث هذا مع هربس (ب) في البشر. في العقود التالية لموت بريبنر جرى تشخيص اثنتين وأربعين حالة بشرية أخرى، كلها تتضمن علماء وفنيي معمل أو غيرهم من المتعاملين مع حيوانات ويتلامسون مع قروود الماكاك في الأسر.

ارتفع عدد الحالات البشرية سريعاً في أثناء عصر البحث المتحمس تجاه لقاح شلل الأطفال، في خمسينيات القرن العشرين، ربما بسبب أن هذه المحاولات تضمنت زيادة حادة في استخدام قروود ماكاك الريسوس. ظروف الحبس في الأقفاص والتداول كانت ظروف بدائية، بالمقارنة بمستويات البحث الطبي حالياً على الرئيسيات. في الفترة بين العامين 1949 و 1951 كان هناك مشروع واحد من بين الجهد العام الذي مولته المؤسسة القومية لشلل الأطفال (المعروفة أيضاً باسم «مارس السنتات العشر»<sup>(\*)</sup>) استهلك سبعة عشر ألفاً من القروود. احتفظت المؤسسة بنوع من دار مقاصة للقروود المستوردة وذلك في ولاية كارولينا الجنوبية، والتي صدر عنها من باحث رائد أمر باستيراد خمسين قرد ماكاك لكل شهر بثمان 26 دولاراً للقرد عند التسليم. لا أحد يعرف بالضبط عدد قروود الماكاك التي «ضُحِّي» بها في معامل ألبرت سابين وجوناس سولك، فضلاً عن الباحثين الآخرين، غير أن نسبة حدوث حالات عدوى من هربس ب وصلت في 1957 - 1958 إلى الذروة في الوقت نفسه الذي وصل فيه السعي إلى لقاح شلل الأطفال إلى قمته. حدثت معظم هذه الحالات في الولايات المتحدة، والبقية في كندا وبريطانيا، وهي أماكن كانت تنقل إليها قروود الماكاك من على بعد آلاف من الأميال بعيداً عن موطنها البيئي الطبيعي، ذلك أن البحث الطبي كان على أشده.

بعد قمة خمسينيات القرن العشرين انخفض عدد حالات العدوى العارضة، وذلك فيما يحتمل لأن فنيي المعمل بدأوا يتخذون احتياطات أفضل، مثل ارتداء القفازات والأقنعة، وإعطاء مهدئات للقروود قبل التعامل معها. في ثمانينيات القرن العشرين أتت قمة صغيرة ثانية من حالات هربس ب لها علاقة بزيادة استخدام قروود الماكاك، وهذه المرة في الأبحاث عن الإيدز.

(\*) مشروع يتبرع فيه كل فرد ولو بعشرة سنتات فقط خلال شهر مارس. [المترجم].

أحدث حالة وقعت في مركز الأبحاث القومي للرئيسيات في بيركس بأتلانتا، في أواخر العام 1997. في 29 أكتوبر كانت امرأة شابة تعمل بين القرود الأسيرة، ورُشت في عينيها ببعض نوع من قذر ما من جسم أحد قرود الماكاك ريسوس. ربما كان ذلك بولا، أو برازا، أو بصقة، لا أحد يعرف. مسحت الشابة وجهها بمنديل ورقي، وواصلت أداء عملها الروتيني، وبعد ذلك بما يقرب من الساعة وجدت الوقت لتشطف عينيها بسرعة بالماء. لم يكن هذا كافيا. لم تكتب تقريرا عن الحادث، غير أن عينيها بعد عشرة أيام كانت محمرة ومتورمة. ذهبت إلى عيادة الطوارئ وهناك وصف لها الطبيب المناوب قطرة مضاد حيوي. شكرا جزيلا. عندما ساء التهاب العين ذهبت إلى متخصص في العيون. مرت الأيام، ثم فحصها متخصص عيون آخر، وأدخلت بعدها إلى المستشفى للاشتباه في هربس ب. بدأوا يعالجونها بأدوية مضادات شديدة للفيروسات. في أثناء ذلك جرى بهدوء استرداد المزارع التي أخذت من مسحات لعينيها، فاستردت من المعامل التجارية التي أرسلت إليها لتحليلها - همم، لا بأس، سوف نسترد هذه المزارع. حُكم متأخرا على مزارعها بأنها أخطر جدا من أن يتداولها العاملون في معامل عادية.

بدا أن الشابة قد تحسنت هونا وغادرت المستشفى. ولكنها استيقظت في الصباح التالي بأعراض تزداد سوءا - ألم في البطن، عدم القدرة على التبول، ضعف في القدم اليمنى - وعادت إلى المستشفى. في نهاية الشهر بدأت تحدث لها نوبات مرضية. ثم أتى الالتهاب الرئوي، وماتت من فشل التنفس في 10 ديسمبر 1997. على الرغم من أن أباه كان طبيب أمراض معدية وأمها ممرضة، وعلى الرغم من أن بيركس كانت تملئ بأناس لهم معرفة بالهربس ب، فإن الطب الحديث لم يتمكن من إنقاذها.

هذا الحادث المؤسف المثير للأسى أثار بعض الأفراد. احتمال انتقال العدوى عبر الأنواع قد يكون منخفضا - منخفضا جدا في الظروف الطبيعية - ولكن النتائج قد تكون بالغة الخطر. بعد ذلك بعدة سنوات، ظهرت نتائج اختبار إيجابية للأجسام المضادة لهربس ب في أحد عشر قردا من ماكاك ريسوس في «متنزه سفاري» في إنجلترا، وقررت الإدارة إبادة المستعمرة بأكملها. دفعت

إلى هذا القرار حقيقة أن «اللجنة الاستشارية البريطانية للجراثيم الممرضة الخطرة» قد أعادت أخيراً تصنيف هربس ب إلى الأخطار البيولوجية من مستوى-4، ووضعتة بذلك في رفقة النخبة مع إيبولا وماربورغ والفيروس المسبب لحمى نزيف القرم - الكونغو. تحدد اللوائح القومية أن أي حيوانات تصاب بعدوى من عامل فعال بالمستوى-4 إما أنها يجب أن يجري تداولها تحت المستوى-4 من السلامة البيولوجية (بمعنى الحل الفضائية، والقفازات الثلاثية، والأبواب المحكمة الغلق بضغط الهواء، وكل هذه الشروط، وهي ليست عملية في مواضع الجذب السياحي للفرجة على الحياة البرية)، وإما أنها يجب تدميرها. بالطبع، النتائج الإيجابية على اختبارات الأجسام المضادة تعني فقط أن هذه القرود الأحد عشر قد تعرضت للفيروس، وليس أنها مصابة حالياً بالعدوى، فضلاً عن أنها تنثر هربس ب. ولكن هذا التمييز العلمي لم يوقف عملية التطهير. جرى استئجار رماة بنادق قتلوا كل المائتي وخمسة عشر حيواناً في متنزه السفاري باستخدام بنادق مكتومة الصوت من عيار 0,22 وتم ذلك في يوم واحد. بعد ذلك بأسبوعين حذا متنزه آخر في الريف الإنجليزي حذو ذلك، وقتل ما فيه من مائة قرد ماكاك بعد أن أظهرت الاختبارات أن بعضها إيجابي للأجسام المضادة لهربس ب. القانون يجب أن ينفذ، وقرود الماكاك (سواء كانت مصابة أو غير مصابة بالعدوى) قد تكون مضرّة للعمل. أثار علماء الرئيسيات، ممن اعتبروا أن عمليات التطهير هذه مضحكة وغير ضرورية، سؤالاً أكثر حساسية عما إذا كان هربس ب ينتمي أو لا ينتمي إلى المستوى - 4. تطرح بعض الحجج أنه لا ينتمي إليه.

قرد ماكاك الريسوس ليس القرد الوحيد الذي يحمل هربس ب. وُجد الفيروس نفسه في قرود آسيوية أخرى، بما في ذلك الماكاك طويل الذيل (ماكاكا فاسيكيولاريس، *Macaca fascicularis*) في نطاقه القومي في إندونيسيا. غير أنه في البرية، لم يحدث أن مررت قرود ماكاك الريسوس ولا القرود الأخرى إلى البشر أي حالات عدوى معروفة بهربس ب، ولا حتى في المواقف التي تأق فيها القرود إلى ملامسة وثيقة للناس. ليس هناك تفسير سهل لذلك، لأنه يبدو أن الفرص موجودة بالفعل لذلك. قرود ماكاك الريسوس هي وقرود الماكاك

طويلة الذيل كلتاهما مخلوقات انتهازية، وهي إلى حد كبير لا تخشى البشر أو البيئات البشرية. بينما كانت مناشير السلاسل للشجر ومناجل الحراس تعمل على طرد هذه القروء من موطنها البيئي المحلي في الغابات - في الهند وجنوب شرق آسيا وإندونيسيا والفلبين - كانت هذه القروء لا ترغب إلا في أن تنال فرصتها في التقاط البقايا، والسرقعة، والاستجداء عند أطراف المدينة. تعيش هذه القروء أينما تستطيع أن تجد الطعام والقليل من التحمل. تستطيع أن ترى قروء مأكاك ريسوس وهي تتسكع بطول حواجز شرفات المباني الحكومية في دلهي. تستطيع أن تلمح قروء المأكاك طويلة الذيل وهي تبحث في القمامة في ممرات عنابر النوم في إحدى الجامعات غير البعيدة عن كوالالمبور. الديانة الهندوسية والبوذية كلتاهما تتضمن مواقف رقيقة تجاه الحيوانات عموماً، وتجاه الرئيسيات غير البشرية بوجه خاص، وهكذا فإن قروء المأكاك أصبحت توجد بوفرة وجرأة في معابد كثيرة حول مناطقها المحلية، خاصة في المعابد القريبة من بقايا غابة أو داخلها.

قروء المأكاك لديها في المواقع الهندوسية ميزة أنها تشبه القرد الإله هانومان. البوذية، على الأقل كما تمارس في اليابان، والصين، والهند، تحمل أيضاً خيوطا عتيقة من تبجيل القروء. يمكنك أن ترى ذلك في فن الأيقونات والنحت، كما مثلاً في نقش القروء الثلاثة المشهور (لا أرى شراً، لا أسمع شراً، لا أتكلم شراً) على هيكل توشوغو في شمال اليابان. قروء المأكاك، ظلت عبر الأجيال، وعبر القرون موجودة داخل هذه المشاهد الخلوية وقد أتت إليها من البرية وعودت أنفسها على الاقتراب من البشر. هذه القروء الآن يُنظر إليها على أنها تجلب الحظ السعيد في الكثير من المعابد والهيكل، وقد انغمست فيها للعمل كمعاونة لهانومان الإله القرد أو لسانو إله الشنتو، وتعيش على إحسانات الحجاج والسياح.

أحد هذه الأماكن يوجد في «غابة سانغه للقروء» في بالي الوسطى بين المنحدرات البركانية الخضراء وحقول الأرز الجميلة فيما يُعد أكثر الجزر زينة في العالم. هناك في سانغه مائتان من قروء المأكاك طويلة الذيل تتسول الإحسان من آلاف الزوار الذين يسرون على مهل خلال المعبد وأرض غابته

الصغيرة في كل شهر. هذا هو السبب في أن عالمة الأنثروبولوجيا ليزا جونز-إنجل من جامعة واشنطن، هي وزوجها الطبيب غريغوري إنجل، قد اختارا سانغه مكانا لدراسة تعرض البشر لهربس ب المحمول بالقروود. إنهما يعرفان أن الظروف هنا ستكون مختلفة جدا عنها في المعمل.

يقرب عدد سكان بالي من 4 ملايين في مساحة لا تكاد تزيد على مساحة ولاية ديلاوير، وهي واحدة من أكثر مواطن الازدحام بالبشر فوق كوكب الأرض - ولكنها مزدحمة برشاقة، حيث بنيت المصاطب ورؤيت وقُسمت، وهي ليست جد مسحوقة ولا قذرة مثل الولايات الحارة الأخرى ذات الكثافة السكانية المرتفعة. بالي هي موطن معظم الهندوس في إندونيسيا، وفيما عدا ذلك فإنها بلد يغلب عليها المسلمون. الغابة الصغيرة عند سانغه تصل إلى ما يقرب من خمسة عشر أكرا من الأشجار الصلبة ذات الفلقتين، توفر الظل والغطاء لقروود الماكاك ولكنها لا توفر الكثير من الطعام الطبيعي. يعيش الماكاك بدلا من ذلك على الفول السوداني، والموز، والأرز البارد، وبتلات الزهور وغير ذلك من اللوازم والتقدمات، وكلها يوفرها العاملون في المعابد، والسائحون، والعابدون من الهندوس. الممر المؤدي إلى الغابة محفوف بالدكاكين التي تبيع التذكارات، والملابس، وطعام القروود. لا تخجل القروود من تقبل الإحسان، بل إنها تلح عليه. فقدت هذه القروود غريزتها للحفاظ على مسافتها الخاصة. المستثمرون من المصورين الفوتوغرافيين المحليين يديرون مهنة نشطة لتصوير السياح وقد اتخذوا أوضاعهم مع الماكاك. «وهأنذا في بالي مع قرد فوق رأسي. هذا الرفيق الصغير الطريف، كان يريد لوح الشوكولاتة هذا لا غير». ولكن هذه الرفاق الصغيرة الطريفة يحدث أحيانا أن تعض وتخمش.

جمع إنغل، وجونز-إنغل وزملاؤهما من هذا المكان مجموعتين من البيانات المثيرة للاهتمام. أجروا بحث مسح لعشيرة القروود باستخدام عينات الدم، وأجروا بحث مسح لقوة العمل البشرية في سانغه، عن طريق إجراء اللقاءات وأيضاً عن طريق عينات الدم. ما وجدوه يخبرنا بالكثير حول فرصة أن يحدث فيض عدوى من الفيروس بين القروود الآسيوية والناس.

سحب أفراد الفريق الدم من ثمانية وثلاثين قرد مكاك، كان ثمانية وعشرون منها من البالغة، والبقية أصغر سناً. أجروا اختبار فرز لمصل الدم بحثاً عن أدلة على وجود أجسام مضادة لهربس ب، الفيروس نفسه الذى قتل ويليام بريبنر ومعظم الأفراد الآخرين الذين أصيبوا بأي حال بعدواه. نتائج بحث المعمل تبعث على قشعريرة باردة. انتشار الأجسام المضادة لهربس ب بين قروود مكاك سانغه طويلة الذيل كان بنسبة 100 في المائة. كل حيوان بالغ قد أصابته العدوى. كل حيوان بالغ إما أنه كان يحمل الفيروس ذات مرة وإما أنه لا يزال يحمله (وهذا هو الأرجح، لأن فيروس هرپس قادر على الكمون لزمن طويل). المعدل أقل بين الحيوانات اليافعة في السن، وسبب ذلك فيما يفترض أنها تولد خالية من الفيروس ثم تكتسبه مع تقدمها في السن، بواسطة التفاعل الاجتماعي مع البالغين.

في مقارنة مع ذلك كانت هناك نتائج المسح البشري الذى يقيس فرص الفيروس للعبور بين النوعين. وجد أفراد الفريق أن ما يقرب من ثلث أصحاب المتاجر، والمصورين الفوتوغرافيين، وغيرهم من الأفراد المحليين الذين أجروا معهم لقاءات قد عضهم، على الأقل مرة واحدة، قرد مكاك. كذلك خُمش ما يقرب من 40 في المائة من الأفراد. بعض الأفراد جرى عضهم أو خُمشهم لأكثر من مرة.

ركزت هذه الدراسة على العاملين، ولم تحاول إحصاء عدد العضات والخمش بين السائحين الذين يأتون ثم يذهبون. قدر الباحثون أنه لا بد من أن هناك آلاف من السائحين الذين عضتهم القروود يغادرون سانغه في كل سنة - وسانغه مجرد معبد واحد من بين حفنة من معابد القروود في بالي. فرصة أن يصاب إنسان بعدوى هرپس ب في هذه الظروف تبدو كبيرة.

ولكن هذا لم يحدث، على قدر علمنا. إنغل، وجونس - إنغل والمشاركون في كتابة بحثهم كتبوا أنه «لا توجد أي حالة» من العدوى البشرية بالفيروس قد سجلت في بالي<sup>(7)</sup>، «سواء بالارتباط بغابات القروود أو بأي سياق آخر غير معملي». آلاف من العضات، وآلاف من الخمش، وآلاف من القرص، ثم صفر من الحالات المسجلة لمرضى من البشر مرضوا بهربس ب. إن بدا لك



ذلك كأنباء جيدة، بدلا من أن يبدو كأحجية أشباح، فإنك إذن أكثر تفاؤلا مني. عندما انتهيت من قراءة ورقة بحثهم، وبقيت محيرا، وددت أن أسمع المزيد شخصا.

## 57

قبل أن أدرك الأمر، وجدت أني أساعد ليزا جونز- إنغل وغريغوري إنجل في اصطياذ القروء في هيكل بشمال شرق بنغلاديش. كنا قد وصلنا إلى بلدة اسمها سيلهت، على ضفاف نهر سورما، وهي منطقة تبدأ فيها الأراضي المنخفضة في بنغلاديش في أن تتجدد مرتفعة إلى تلال. ترتفع التلال شمالا إلى جبال تقع وراءها آسام، وبوتان، والتبت. سيلهت عاصمة إقليمية، وموطن لنصف مليون من الناس وعدد غير محدد من الرئيسيات الأخرى. تزخر شوارع سيلهت بحركة للمرور تتمكن من التحرك بطريقة ما على الرغم من الانعدام شبه الكامل لإشارات المرور. هناك مئات من دراجات الأجرة النارية التي تعمل على الغاز الطبيعي، وآلاف من دراجات الريكشو الهندية البراقة بالزينة، وتستمد حركتها من قوى رجال مرهقين وبسيقانهم البنية النحيلة، يقودون الريكشو ليتخذوا مكانا لهم بجوار عربات الحافلات التي تتحرك بعنف هي والسيارات الزاحفة. في الصباح الباكر هناك أيضا عربات للدفع لها عجلتان، تنحدر خلال الشوارع لتنقل الخضار للسوق. عند التقاطعات الكبرى تلوح أطراف مجمعات التسوق والفنادق الرفيعة المستوى وراء زجاج يومض لامعا. إنها لبلدة مزدهرة، إحدى أغنى البلدات في هذا القطر الفقير، ويرجع الفضل كثيرا في ذلك إلى ما يحدث من استثمار وإنفاق من العائلات المهاجرة، التي لها جذورها هنا، والتي ازدهر حالها في بريطانيا العظمى. كثيرا ما يعود هؤلاء المهاجرون إلى وطنهم، أو أنهم على الأقل يرسلون له النقود. الكثير من محلات الكاري في لندن، كما أخبرني أحد الرجال، يديرها مواطنون بنغلاديشيون سابقون من سيلهت.

السياحة الدينية تساعد أيضا في إمداد الاقتصاد المحلي بالوقود. هناك عدد قليل من المزارات. هذه المزارات بالإضافة إلى أنها تجلب الحجاج من كل أرجاء بنغلاديش، كانت أيضا ما جلبنا نحن.

في أول أصيل لنا في سيلهت، استكشفنا مكانا مقدسا يسمى تشاسنيبير مجار (مزار)، وهو بناء صغير بقبة فوق قمة رابية صغيرة تطل على حي مزدحم، تحيط به من الأسفل جدران أسمنتية، ومتاجر صغيرة، وبيوت بواجهات مصممة تواجه الشارع والمماشي المتعرجة. قادنا سلم طويل إلى ضريح تعلوه أقواس من خمس إلى ست أشجار ضامرة، إحداها بأغصان كبيرة ميتة حيث تجثم القروود، وهي تهز الأفرع كأنها بخارة مجانيين يجهزون الأشرطة. سفوح التلال حول المزار تغطيها أدغال مشعثة، ونفايات ومقابر أسلاف أهل سيلهت. لم تكن هذه الجزيرة الصغيرة بأرضها المقدسة في قلب الحي الحضري بقعة خضراء، غير أن الحيوانات التي سكنت بها لم تكثر لذلك. كان هناك قروود مكاك فوق سقف المزار، ومكاك في الشجر، ومكاك فوق قمة أسقف البيوت هناك بالأسفل، ومكاك تتسلق مواسير الصرف، ومكاك تعبر خطوط أسلاك الكهرباء، ومكاك تتسكع فوق السلام ومشي فوق حاجز سياجها، ومكاك تعدو بين القبور. بعد أن استكشفنا المكان في أصيل أول يوم، عدنا بعدها بيومين في الصباح الباكر، لنزعج هدوء المنطقة.

كان أحد أفخاخ القروود معدا وجاهزا. الفخ إطار مكعب من أنابيب الألومنيوم وشبكة نايلون، بحجم حجرة صغيرة، وقد صنع وفق الطلب لهذا الغرض، وله باب يسقط ومحكوم بسلك بسقاطة يعمل عن بعد. يجلس الواحد منا على مسافة، ويراقب، ويرى القروود وهي تدخل، فيشد السلك - فيسقط الباب للأسفل. ولكن عليك ألا تشد بأسرع مما ينبغي. ولا ترضى بأول حيوان يغامر بالدخول. فقد قيل لي إن التكنيك الأمثل لصيد المكاك هو أن تمسك بأكبر عدد ممكن منها في أول محاولة، لأن هذه المخلوقات حاذقة وتتعلم سريعا. وهي تتحول إلى تجنب الفخ بمجرد أن ترى الحيلة مع زملائها. وهكذا فإن من يمسك سلك الفخ يجب أن يكون صبورا، وأن ينتظر اللحظة المناسبة، عندما يكون أكبر عدد ممكن من الحيوانات داخل الفخ.

خصصت لي مهمة ثانوية: عندما يسقط الباب ينبغي علي أن أصل هناك في الحال وأغلقه بقدمي، بحيث لا تتمكن قروود المكاك الأسيرة من الخروج. يؤدي بعدها غريغوري إنجل الجزء الصعب من المهمة، تهدئة القروود واحدا

بعد الآخر بمحقن تحت الجلد مليء بدواء تيلازول، وهو مخدر بيطري سريع المفعول. كيف تحقق قردا هستيريا؟ يكون ذلك في هذه الحالة بوخزة في فخذه من خلال شبكة الفخ. البروفيسور محمد مصطفى فيروز، المعاون البنغلاديشي الرئيسي لإنغل وجونس- إنغل، يقف هنا بمنزلة الدفاع. هناك أربعة من طلبة فيروز يقدمون العون. الدفاع مهم لأن القروء غير المأسورة قد تهاجم لإطلاق سراح زملائها. وفي استطاعتها أن تشكل فصيلة قتال مربعة. ليزا جونز - إنغل العبقريّة الرئيسيّة لكل المشروع والممنوعة من دخول الهيكل بسبب جنوسيتها، تظل تنتظر في فناء قريب، ومعها العديد من المساعدات الإناث، للبدء في سحب عينات الدم. واحد، اثنان، ثلاثة: الاصطياد في الفخ، التهدة، سحب الدم. هل هناك ما هو أبسط من ذلك؟ أشياء كثيرة يمكن أن تكون أبسط.

الفخ فيه طعم أرز غير مقشور وموز. خلال لحظات من رؤية الطعم، يأتي عدد قليل من القروء لتفحص الأمر. وتتسلق القروء من فوق الفخ كله، إلى الداخل والخارج. معظم القروء الأخرى تبقى بعيدا. يبدو أن الكلام يتنقل فيما بينها، وتزيد الإثارة، ويصل مزيد من الحيوانات عبر قمة الأسقف؛ لا بد أنه كان هناك مائة منها، كلها متهيجة عصبيا في فضول بشأن حضورنا وتتناوشها الرغبة في الطعم. بقينا متحفظين فوق الدرجات، وفوق المنحدر، ونحن نحاول أن نبدو في وضع عارض ونحول أعيننا بعيدا. يمكس فيروز بخط السقاطة. فيروز لديه صبر صائد أسماك بترقب فلينة الشص حينما تهتز. إنه ينتظر، وينتظر، بينما يدخل إلى الفخ العديد من قروء الماكاك الأكبر لاستقصاء الأمر. كان أحد القروء ذكرا ضخما في حجم جسم الممثل السينمائي الضخم شوارزينغر وله أنياب طويلة جدا، وربما يكون قائد المجموعة. كان جسورا ويطمع في نصيبه. دخل وراءه عدد قليل آخر من الحيوانات. وشد فيروز حبل الباب. سقط الباب ليقع في الفخ شوارزينغر ومعه ستة آخرون، فعم الهيجان.

ربما خطر لك أن تتساءل: قروء مقدسة في بلد إسلامي؟ 90 في المائة من سكان بنغلاديش مسلمون، ويتكونون غالبا من أتباع السنّة التقليديين.

ألا يحظر الإسلام الصور المنحوتة والطوطمية ؟ ألا تعد هذه المعابد القردية هندوسية أو بوذية ؟

هذا صحيح تماما، ولكن باستثناء المزارات الصوفية في شمال شرق بنغلاديش، بما في ذلك سيلهت. تشاشنيبير مجار موقع صوفي.

تعود الصوفية في المنطقة إلى سبعمائة سنة، إلى أحد الغزاة الأتقياء واسمه حزرت (حضرة) شاه جلال. والصوفية قد يمارسها الشيعة أو السنة، لكنها نوع من الإسلام الأكثر غموضا، وهو مقصور على النخبة أكثر من التيار السائد للشيعة أو السنة. تقول القصة إن شاه جلال أتى من الغرب، من مكة، عن طريق دلهي، ومعه جيش من 360 من حواريه. كانت سيلهت في تلك الأيام مملكة براهيمية، لكنها مملكة ذبلت قوتها، ويحكمها شيخ قبيلة. إما أن شاه جلال قد هزم شيخ القبيلة وإما أنه أرعبه ليتقهقر (وذلك وفق القصة التي تسميها). أحد الرجال من حاشية شاه جلال، اسمه تشاشنيبير، يعد ساحرا جيولوجيا، وكلف أن يعثر على مكان يصلح لمملكة جديدة من المؤمنين بالصوفية، حيث التربة تماثل تربة مكة المقدسة. كان هذا المكان هو سيلهت. استقر شاه جلال وأتباعه في المنطقة وحولوا الكثيرين من السكان إلى أتباع للصوفية. مات شاه جلال بعد حكم طويل ودُفن هناك. يقع ضريحه الآن ضمن مجمع لمسجد كبير في الحي الشمالي للبلدة، ولا يزال يجذب حجاجا من كل أنحاء بنغلاديش. لا أعتقد أنه يرحب بالقرود.

غير أنه تأسست أيضا مواقع أخرى للعبادة، اتخذت أسماءها من الأبطال المؤسسين الأقل درجة. كانت أماكن العبادة هذه مختلفة عن الجوامع الإسلامية المعتادة؛ فهي «مزارات»، أضرحة، تتضمن تبجيل شخصية مقدسة قد يكون دفن جثمانه في هذه البقعة (مثل شاه جلال). كنتيجة لما يتضمنه إسباغ القدسية على هؤلاء - مقارنةم كأفراد فانيين بالرب - فإن هذه المزارات الصوفية قد تعارض خطاب الإسلام كما يفهمه السنة والشيعة. هؤلاء أصحاب بدع. لن تعثر عليهم في الجنوب، في العاصمة دكا.

ثم حدث أيضا في أوقات أحدث أن نُفذ طور آخر من التحول في بعض مزارات سيلهت. مع تقلص الموطن البيئي للماكاك بعد أن زاد تحول المشهد

الخلوي إلى الزراعة والتحضر، وجدت القروء ملاذا لها في المزارات. ربما كانت في أول الأمر تسرق الطعام أو تلتقط القمامة. بيد أنها غدت تدريجيا نصف مروضة. تعلمت القروء أن تتسول الطعام، وأصبح الرجال الذين يرعون هذه المواقع يفسحون لها مجالا، ويتحملونها، وفي النهاية يدللونها. غدا العديد من هذه المزارات، بما فيها تشاشنيبير، أضحية للقروء.

الناس الذين يصلون إلى المكان للتعبّد يتمتّعون برؤية الماكاك، ويعطون الصدقات ثم يعودون مرة أخرى، وأحيانا بأعداد كبيرة ومن مسافات بعيدة لأداء الاحتفالات التي تتضمن إقامة الولائم والصلاة. أصبح الماكاك أمرا جديدا غير مسبوق. وأصبحت لهما شعبية. كان في هذا نموذج بيزنس جيد لمؤسسة دينية، واعذروا نزعتي الشخصية العلمانية. يؤمن بعض الحجاج بأنه إذا أخذ القرد طعاما من يدك فسوف يُستجاب لصلاتك. قد يبدو الأمر في معظم العالم الإسلامي تدينيسا للمقدسات، لكنه أصبح في سيلهت تقليدا مقدسا.

## 59

يعمل مصطفى فيروز أستاذا لعلم الحيوان في جامعة جاهانغيرناغار في سافار شمال دكا. فيروز حلو الروح، وعالم دقيق، ومسلم متأمل، لكنه ليس صوفيا. وبالطبع فإنه سعى هو ودكتور جونس - إنغل إلى الحصول على الإذن بصيد القروء في مزار تشاشنيبير، وشرحا أهدافهما العلمية واهتمامهما بالألأ يؤذيا أي حيوان. أرضى هذا اللجنة المختصة لكنه لم يرض الماكاك نفسها، التي ثار هياجها عندما رأت أننا قد أوقعنا في الفخ أحد ذكورها القواد، ونصف دسته من القروء الأخرى، بما فيها أنثى معها وليدها.

داخل الفخ كانت الأسرى مذعورة وتندافع عبر الجدران الشبكية والسقف. وخارج الفخ، أقي ما يقرب من ثمانين قرد مأكاك آخر، هابطة من أفرع أشجارها والأسلاك وقمم الأسقف، وهي تصرخ وتضطخب من حولنا، وتتحرك للهجوم دعما للرهائن. كان فيروز وطلبته قد استعدوا لهذه اللحظة بأن التقطوا عصيا كبيرة. أخذوا يلوحون بهذه الأسلحة، ويتأرجحون، ويهددون ويخبطون الأرض، ويصرخون ليدفعوا الماكاك إلى الورا. ثبت الباب بقدمي حسبما قيل لي من التعليمات، بحيث لم تتمكن أصابع القروء الرشيقة من

فك رتاج الباب. الحيوانات الطليقة لم يكن من السهل ترويعها. أخذت تراوغ العصي، وترتد إلى الوراء، وتثب فيما حولها، وتصرخ أكثر، ثم تأتي إلى الأمام مرة أخرى، مثل تلك القروود المجنحة الشيطانية في رواية «ساحر أوز». في أثناء ذلك انتقل غريغوري إنجل إلى الفخ ومعه محقنه، وتمكن من خلال الشبكة من أن يخز الماكاك الشبيه بشوارزينغر في فخذه؛ وفي الحركة نفسها ضغط مكبس المحقن. هذه حركة رائعة، خارج إطار الواجبات العادية لممارسات طبيب عائلة من سياتل.

خلال ثوان قليلة أخذت ضراوة شوارزينغر تذوي. أصبح الحيوان أخرق في حركاته، ثم أخذ يترنح. خمد شوارزينغر، على الأقل لنصف الساعة.

أخذ إنغل يعمل بسرعة وهو يحاول أن يصل إلى الآخرين. لكن الأمر كان صعبا مع وجود ستة قروود لاتزال تحوم حول القفص وقروود أخرى عند ظهره. حقن قردين آخرين ثم أعاد ملء محاقنه بالتيلازول. لا أحد يريد أن تخمسه المخالب أو أن يُعض. وصاح بي متذمرا: حاول أن تمسك بذيل واحد لو استطعت! أو أن تثبت واحدا إزاء الشبكة! نعم، لا بأس. أجريت محاولة فاشلة للإمساك بذيل، لكنني كنت الهاوي هنا، ولم أكن متحمسا لأن أعرض يدي للمخالب الطائرة أو لأسنان حيوانات معروفة بأنها تحمل هربس ب.

بطريقة ما، وخلال دقائق معدودة، حقن إنغل كل القروود البالغة الخمسة في الفخ. عندما فتحنا الباب، ارتد قرد يافع هو والقرد الوليد مبتعدين، أما الأخرى فقد خرت مثل السكرى.

حملناها داخل حقيبة صوفية. وقال إنغل: هيا انطلقوا، انطلقوا سريعا، وحمل طالبان الحقيقة أسفل السلم ثم رفعها بحذر شديد على أحد الجدران، حيث كانت تقف تحته جونس - إنجل مستعدة للمساعدة في الإمساك بحزمة القروود المخدرة. كانت جونس - إنغل ترتدي الزي البنغلاديشي التقليدي (قميصا، وشروالا وحجابا فوق كتفها)، وكان هذا هو زيها الميداني المعتاد، ترتديه مراعاة للحساسيات المحلية - غير أنها الآن كانت ترتدي أيضا قفازات الفحص (قناعا جراحيا). أرشدت حاملي القروود نحو ممر إلى الفناء الخاص، حيث يسمح بوجود النساء، وقد أعدت المناضد ووضع عليها قطع مسح



العينات، وأنايب مواد الحقن، وألواح الكتابة بمشابكها والمزيد من المحاقن، وكل هذا قد رتب على أهبة الاستعداد. وبدأ جمع البيانات.

ليزا جونز - إنغل شخصية قوية مباشرة لديها سنتان من الخبرة في الرئيسيات غير البشرية في آسيا. وهي تحب الحيوانات التي تدرسها، لكنه ليس حبا رومانسيا. بينما بدأت هي ومساعدوها يسحبون الدم ويأخذون المسحات الفمية، كان زوجها وفيروز ويتبعهما الطلبة الذكور وأنا معهم نتجه ثانية إلى المزار لجولة أخرى من الصيد بالفخ. الآن وقد أظهرنا طرائقنا ونوايانا المخادعة، لم يكن من السهل التنبؤ بتصرفات جماعة القروود. قالت ليزا آمرة: «إذا كانت القروود في آخر نصف ساعة قد خمنت خطة الهجوم، فليس عليكم إلا أن تتراجعوا».

## 60

قالت لي ليزا بعد مرور أيام قليلة: «الهربس ب يخلع قلوب الناس ذعرا». كنا قد عدنا إلى دكا، وبعد يوم طويل آخر كنا أنا وهي وغريغوري نتشارك في احتساء جرعات ضئيلة من مشروب «بالقيني» في غرفتي بالفندق. قالت ليزا بإصرار: «أدى هربس ب إلى إطلاق الرصاص على رؤوس عشائر القروود و....» - كانت لاتزال تحمل في ذهنها عملية تطهير منتزه السفاري وأحداثا أخرى من هذا النوع كذلك - «جرى استئصالها. هربس ب بهذه الطريقة يشبه الإيبولا». كانت تعني أنه ليس مخيفا وقويا فقط، بل يساء فهمه على نحو عميق.

هربس ب وإيبولا هما بالطبع نوعان مختلفان جدا من الميكروبات. لكنها كانت على صواب؛ هناك أوجه شبه بينهما تستحق أن تلاحظ. في كلا المرضين كثيرا ما يكون الفيروس مميتا للبشر، لكن هذا لا يلزم أن يكون دائما نتيجة للمرض كما كان سيحدث من دون تكييله بقيود القدرة على انتقال عدواه. ليس لهذا المرض قوى طبيعية خارقة. وعندما يصل إلى البشر يجد أنهم عائل بطريق مسدود. الناس يجهلون خصائصه الفعلية ويميلون إلى تخيل مخاطر واسعة غير حقيقية. من بين الاختلافات بين الإيبولا والهربس ب أن الإيبولا لها سمعة سيئة، أما الهربس ب فغير معروف إلى حد كبير. إنه غير معروف مادامت لا تعمل في معمل قروود أو تدير منتزه سفاري.

تصر ليزا على أن قتل قرود الماكاك الأسيرة لا ضرورة له، حتى في العشائر التي ربما تحمل الفيروس، وذلك مادام الاحتمال بأن تمرره إلى البشر منخفضا جدا. بل إن الاختبار الإيجابي للأجسام المضادة لا يبرهن على أن الفيروس لا يزال موجودا. ذكرت ليزا حالة حديثة، منذ ثلاثة شهور فقط، حدث فيها أن حكم على مستعمرة مكاك في جامعة في فرنسا بالإبادة. بعض أفراد هذه الحيوانات كانت معروفة لمتخصصين يقظين في الإيثولوجيا(\*) وقد واصلوا دراستها طوال خمس وعشرين سنة. كانت المستعمرة معروفة لعرضها لبعض الأنماط السلوكية الرائعة. وقّع ألف من متخصصي الرئيسيات من «الجمعية الدولية للرئيسيات»، وغيرهم من المجموعات العلمية، على التماسات تتحدى منطق الحكم بالإعدام بالجملة. وأخذوا يحاجون بالقول: «انتظروا، لا تفعلوا هذا، أنتم لا تفهمون حقا ما تعنيه هذه النتائج». أصدر مجلس الجامعة قراره على أي حال في يوم أحد من أغسطس، قبل أن يستطيع العلماء والرعاة الاحتجاج أكثر من ذلك، وقتلت قرود الماكاك كلها.

مهما كان الهربس ب خطرا عندما يعدي أحد الأشخاص، فإن فرص انتقال العدوى من القرد إلى الإنسان تبدو ضئيلة إلى أقصى حد. هذا هو ما طرحته نتائج البحث من غابة سانغيه للقرود في بالي. وجدت ليزا وغريغوري نسبة انتشار مرتفعة للفيروس بين قرود الماكاك هناك، كما وجدوا معدلا مرتفعا لوقوع إصابات بالعض والخمش بين الناس، لكن لم يكن هناك دليل على انتقال عدوى الهربس ب. إذا كانت هناك أحيانا حالات تحدث بالفعل في بالي، فلا بد أنها لم تلاحظ طبيا، أو أنها فسرت باعتبارها مرضا مرعبا آخر، مثل شلل الأطفال أو السعار، وهو مشكلة خطيرة في بالي بسبب انتشاره بين كلاب الجزيرة. لا أحد يعرف عن وجود حالات عدوى بهربس ب لم يُكشف عنها وخرجت من سانغيه. لم يحدث أي من ذاك فيما يحتمل.

هناك فريق آخر نشر بيانات أخرى بما يسبق ذلك تقريبا بعقد من السنين، وهي بيانات تدعم الانطباع بأن هربس ب لا يقفز بسهولة للبشر. نظرت هذه الدراسة أمر عينات دم من 321 فردا من العاملين في المختبرات - علماء وفنيي

(\*) الإيثولوجيا (Ethology): هي الدراسة العلمية لسلوك الحيوانات.

معمل - يتداولون الرئيسيات الحية أو خلايا رئيسيات مزروعة. معظم هؤلاء الناس عملوا مع قرود الماكاك. الكثيرون منهم إما أصيبوا بالعض أو الخمش أو بالرش من إفرازات. غير أنه لا يوجد أحد من بين هؤلاء الثلاثمائة والواحد والعشرين من العاملين قد أعطى نتيجة إيجابية للتعرض لهربس ب. من الواضح أن الفيروس لا يسهل نقله، ومن الواضح أنه لا يسبب حالات عدوى مآكرة من دون أعراض بين الناس الذين يتصلون اتصالاً وثيقاً بالقرود.

تذكر السجلات الطبية ثلاثاً وأربعين حالة لا غير، بدءاً من ويليام بريبنر، حيث أدى التلامس بين قرد مأكاك وأحد الأشخاص إلى العدوى. صحيح أن هذه الحالات الثلاث والأربعين أدت غالباً إلى نتائج رهيبة، غير أنه خلال الفترة الزمنية نفسها، في أثناء آلاف أو ملايين من حالات التلامس المماثلة التي لم يرد لها ذكر - في المعامل، وفي البرية، من معابد القرود حتى أطباق البتري في المعامل، وعن طريق الخمش أو العض أو اللعاب السائل، أو حوادث لوخز بإبرة، أو تناثر رشاش من البول - لم يحدث في أي حالة من هذه أن أدى الهربس ب إلى قفز العدوى من القرد إلى الإنسان. لم لم يحدث ذلك؟ من الواضح أن هذا الفيروس ليس مستعداً لذلك. بعبارة أخرى: الإيكولوجيا وفرت الفرص، لكن التطور لم يغتنمها بعد، وربما لن يفعل أبداً.

## 61

عينات الدم الذي سحبه من قرود الماكاك التي وقعت في الفخ في مزار تشاشنيبير سوف تفرز بحثاً عن فيروس آخر أيضاً. ليذا جونز - إنغل هي وأفراد فريقها قد حولوا انتباههم أخيراً إلى هذا الفيروس الآخر. هذا الفيروس أثّر عندي بسبب اسمه المثير: الفيروس القردى المزبد. لا، العوائل التي تصيبها العدوى لا تُزبد عند فمها. جزء «المزبد» في الاسم مستمد من نزعة الفيروس لدمج خلايا العائل معاً، إحداها بالأخرى، لتشكل خلايا كبرى ماردة بلا وظيفة، تشبه تحت الميكروسكوب فقاقيع الزبد.

توجد في الواقع مجموعة بأكملها من الفيروسات المزبدة، كلها تقع في جنس «سبوما فيروس» (Spuma virus). بعض هذه الفيروسات يعدي البقر والقطط والخيول. وجدت هذه الفيروسات أيضاً بين قرودة الغوريلا، والشمبانزي،

والأورانغوتان، والبابون، والماكاك وغيرها من الرئيسيات، وهي تبدو في كل واحد منها كأنها حالات عدوى قديمة، تطورت تطورا مشتركا مع عوائلها لمدة تصل إلى 30 مليون سنة بمعدل تطور نوع واحد من الفيروس المزبد القردي لكل نوع من القروود. ربما يكون هذا سببا في أنها حاليا تبدو جد حميدة. سجل أفراد فريق عمل في أفريقيا الوسطى وجود أدلة على أن الفيروس القردي المزبد يمرر من الرئيسيات التي يجري صيدها من أجل لحم الطرائد (قروود الميمون، والغوريلا والغينون) إلى الأفراد الذين يصيدون هذه الحيوانات: أما التساؤل عما إذا كان الفيروس القردي المزبد يجعل الصياد مريضا، فهذه مسألة أخرى لا تتناولها هذه الدراسة. إذا كان الفيروس يفعل ذلك، فلا بد أن التأثيرات بطيئة ورهيفة. مرة أخرى، فيروسات نقص المناعة البشري بطيئة وماكرة. فيروس القروود المزبد هو مثل فيروسات نقص المناعة البشري فيروس ارتجاعى. جونز - إنغل ليست الباحث الوحيد الذي يشعر بأن فيروس القروود المزبد يستحق المراقبة.

منذ ثلاثين عاما كان العلماء يعتقدون أننا نحن البشر لدينا الفيروس المزبد الخاص بنا، نسختنا المتوطنة الخاصة بنا، متميزة عن المزبدات التي تسبب أمراضا حيوانية مشتركة وربما نكتسبها في أثناء تغذية قرد مقدس بالأرز، أو شق أحد قروود الغوريلا بمدينةنتا الكبيرة. الفيروس المزبد البشري يكون مدمرا في مزارع الخلايا لكنه غير مؤذ في الشخص الحي؛ لهذا سُمي بأنه «فيروس يبحث عن مرض»<sup>(8)</sup>. بعد ذلك استخدمت في الأبحاث طرائق جزيئية متقدمة - أكثرها شهرة تحديد التتابعات الوراثية - وبينت هذه الأبحاث أن هذا الفيروس هو فيما يحتمل مجرد متغاير للفيروس المزبد المتوطن في قروود الشمبانزي. على أي حال فإن هذا الفيروس ليس هو الذي يثير اهتمام ليزا جونز - إنغل وزوجها. إنهما مشغولان أكثر بالنسخ التي تقيم في قروود ماكاك آسيا.

فيروسات القروود المزبدة الآسيوية تشبه الفيروسات الأفريقية في أنها فيما يبدو تكون غير ضارة عندما تصل إلى داخل عوائل بشرية. في أثناء حديثنا في دكا ذكرت ليزا هذه النقطة بطريقة أكثر حذرا إلى حد ما. «لا يوجد مرض معروف في الرئيسيات غير البشرية التي تصاب بعدوى الفيروس القردي المزبدة. والآن عندما يقفز الفيروس من فوق حاجز النوع إلى البشر...»، ماذا

يحدث بعدها، خمن، من الصعب القول بما يمكن أن يحدث، وذلك بسبب البيانات المحدودة. «عدد أفراد البشر الذين كان علينا أن ننظر أمرهم حتى الآن عدد بالغ الصغر، حتى إننا لا نستطيع حقا أن نتكلم بعد عما إذا كان ذلك يسبب بالفعل مرضا في البشر». الحالات التي لوحظت بالغة القلة، وزمن الملاحظة بالغ القصر بأكثر مما ينبغي. فيروسات القروود المزبدة، باعتبارها فيروسات ارتجاعية، ربما يكون لها على نحو مفهوم فترة كمون طويلة متسلسلة وتكاثر بطيء داخل الجسم، قبل أن تنبثق من مخابئها السرية لتتزل الخراب. بالنسبة إلى إنغل وجونس - إنغل فإن هذا الخط من البحث خاصة له أصله في معبد سانغه في بالي، حيث أجروا بحث الفرز لفيروس القروود المزبد وكذلك لفيروس هربس ب. بدا أن فيروس القروود المزبدة، مثل هربس ب، واسع الانتشار خلال العشائر؛ فقد وجدوا أجساما مضادة ضده في معظم قروود الماكاك التي اختبرت. وكعدوى شائعة فإنها فيما يحتمل إذن قد مرت من قرد إلى قرد عن طريق الاتصال الاجتماعي، وهذا مرة أخرى مثل هربس ب. لكن ما مدى تكرار أن يفيض بعدواه إلى داخل البشر؟

إلى جانب إيقاع القروود في الفخ وأخذ عينات منها، سحب الباحثون عينات دم من أكثر من ثمانين فردا من البشر واختبروها فرزيا بالطريقة نفسها. أعطى كل البشر المختبرين نتائج سلبية ما عدا شخصا واحدا، وهو مزارع من بالي عمره سبعة وأربعون عاما. يعيش هذا الرجل بالقرب من سانغه، وقد زار المعبد كثيرا، وأصابته عضه مرة واحدة بينما خُمش مرات عديدة. وأخبرهم أنه لم يأكل أي قرد قط. لا، بل إنه لم يحتفظ بأي قرد كحيوان مدلل. إذا كان الفيروس في داخله، فلا بد أنه قد أتى من تلك الحيوانات العدوانية في المعبد. بالتبصر وراء ما حدث سابقا، فإن أكثر جانب ملحوظ فيما وجدته جونس - إنغل وإنغل بين ما درسوه من بين ما يقرب من ثمانين حالة في بالي، هو أن هذا المزارع «وحده» هو الذي أصابته العدوى. بعد ذلك، أظهر مزيد من العينات التي أخذت في بلاد آسيوية أخرى (تايلاند، ونيبال، وبنغلاديش) أن فيروس القرد المزبد يصل إلى داخل البشر على نحو أسهل مما طرحته النتائج المبكرة. لكن إذا كان الفيروس لا يسبب مرضا معروفا، فماذا يهم إذن؟

إلى جانب النقطة المهمة بأنه ربما يسبب مرضا «غير معروف»، فإن لدى إنغل، وجونس - إنغل سببا وجيها آخر لدراسة هذا الفيروس. قال لي غريغوري، «إن فيه علامة». ورددت ليزا صدها: «لقد أمسكنا بعلامة لنقل العدوى». ما يعنيه هو أن وجود فيروس القرد المزيد داخل جماعة بشرية علامة تدل على أنه قد حدثت فرص لانتقال العدوى عبر الأنواع من كل صنف. إذا كان فيروس القرد المزيد قد قفز من الماكاك نصف المروض إلى أحد الأشخاص - وربما إلى العديد من الأفراد، وربما الآلاف من الناس، الذين يمرون عبر أماكن مثل سانغ - فإن الفيروسات الأخرى إذن ستستطيع ذلك، ويكون وجودها غير مكتشف بعد، وتأثيرها غير معروف بعد.

وسألت: «وما أهمية ذلك؟».

قالت: «لأننا نبحث عن الوباء التالي الكبير».

## 62

الوباء التالي الكبير، كما ذكرت في أول هذا الكتاب، هو موضوع كثيرا ما يتناوله علماء الأمراض في جميع أنحاء العالم. العلماء يفكرون فيه، ويتحدثون عنه، وقد تعودوا تماما أن يُسألوا عنه. في أثناء إجرائهم أبحاثهم أو مناقشة الجائحات الوبائية في الماضي يكون «الوباء التالي الكبير» دائما في أذهانهم. أحدث وباء كبير هو الإيدز، بل حجمه النهائي (أي مدى ضرره واتساع انتشاره) لا يمكن حتى التنبؤ به. حصد الإيدز ما يقرب من 30 مليون فرد، وهناك حاليا 34 مليون فرد من الأحياء مصابون بالعدوى، ولا نهاية متوقعة لذلك. شلل الأطفال كان وباء كبيرا، على الأقل في أمريكا، حيث اكتسب سمعة سيئة، خصوصا بعد أن أقعد رجلا أصبح رئيسا للولايات المتحدة<sup>(\*)</sup>. شلل الأطفال أيضا أصاب في أسوأ سنواته مئات الآلاف من الأطفال وسبب شلل أو موت الكثيرين، وشد انتباه الجمهور مثلما يتجمد أحد الأيائل عند رؤية الأضواء الأمامية للسيارات، وجلب تغييرات عنيفة للطريقة التي يجري بها تمويل الأبحاث الطبية وإجرائها على نطاق كبير. أكبر الأوبئة الكبيرة في أثناء القرن العشرين كان الإنفلونزا بين العامين 1918 و1919. قبل ذلك، في قارة أمريكا الشمالية، كان الوباء الكبير بالنسبة إلى

(\*) الرئيس فرانكلين روزفلت (1885 - 1945) رئيس الولايات المتحدة خلال الحرب العالمية الثانية - [المترجم].



الشعوب المحلية هو الجدري، الذي وصل من إسبانيا نحو العام 1520 مع الحملة التي ساعدت كورتيز على فتح المكسيك. بالعودة إلى أوروبا قبل ذلك بقرنين، كان الوباء الكبير هو الموت الأسود، الذي يرجع فيما يحتمل إلى الطاعون الدبلي. سواء كانت الجرثومة المرضية التي سببت الموت الأسود هي خلية بكتيريا الطاعون، أو خلية بكتيريا أخرى لجرثومة مرضية أكثر غموضاً (كما يجادل حديثاً الكثير من المؤرخين)، فإنه ما من شك في حجم هذا الوباء. يبدو أن هذا الوباء فيما بين العامين 1347 و1352 قد قتل على الأقل 30 في المائة من الناس في أوروبا.

المغزى: عندما يكون هناك سكان في حالة ازدهار، يعيشون بكثافة عالية لكنهم يتعرضون لجرثومة ممرضة جديدة، فإن المسألة تكون مجرد مسألة وقت حتى يصل «الوباء الكبير التالي».

لاحظ أن أغلب هذه الأوبئة الكبيرة، وإن لم تكن كلها، فيروسية (الطاعون استثناء لذلك). والآن مع توافر المضادات الحيوية الحديثة على نطاق واسع، والتي تقلل بقدر ضخم من التهديد المميت للبكتيريا فإننا نستطيع أن نخمن بثقة أن الوباء الكبير التالي سيكون أيضاً بفيروس.

حتى نفهم السبب في أن بعض أوبئة المرض الفيروسية تصبح كبيرة، والبعض الآخر يصبح كبيراً «حقاً»، بينما يظل البعض يثبت رشاشاً متقطعاً أو يمضي بعيداً من دون أن يسبب دماراً، علينا أن ننظر في جانبين من جوانب الفيروس النشط: القدرة على الانتقال، والفوعة. هاتان معلمتان حاسمتان لهما دورهما كعوامل محددة وعوامل تقرر المصير، مثل السرعة والكتلة. هذان مع عوامل قليلة أخرى يحددان التأثير الكلي لأي وباء. ليس أي منهما بثابت مطلق؛ فهما يتغيران، وهما نسبيان. يعكس هذان العاملان مدى ارتباط الفيروس بعائلته وعالمه الأوسع، إنهما يقيسان المواقف وليس مجرد الميكروبات. القدرة على الانتقال والفوعة: الين واليانغ لإيكولوجيا الفيروس.

عرف القارئ من قبل شيئاً عن القدرة على الانتقال، بما في ذلك الإفادة البسيطة بأن بقاء الفيروس في الوجود يتطلب التكاثر والانتقال. التكاثر يمكن أن يحدث فقط داخل خلايا العائل للأسباب التي سبق لي أن ذكرتها. الانتقال هو التحرك من عائل إلى آخر، والقدرة على الانتقال هي حزمة الخصائص للتوصل

إلى ذلك. هل يمكن للفيروسات (\*) أن تركز نفسها في حلق العائل أو ممراته الأنفية، وتسبب هناك تهيجا، وتخرج متفجرة بقوة السعال أو العطس؟ عندما تنطلق في البيئة، هل تستطيع أن تقاوم الجفاف وأشعة الضوء فوق البنفسجية لدقائق قليلة على الأقل؟ هل تستطيع أن تغزو فردا جديدا بأن تستقر فوق غشاء مخاطي آخر - في المنخرين، في الحلق، في العينين - وتكتسب الالتصاق، ودخول الخلية، وجولة أخرى من التكاثر؟ إذا كان الأمر هكذا، فإن هذا الفيروس يكون قابلا للانتقال بدرجة عالية، وهو ينتقل محمولا بالهواء من عائل إلى آخر.

لحسن الحظ أنه ليس كل فيروس يستطيع ذلك. لو كان فيروس نقص المناعة البشري - 1 يستطيع ذلك لربما كنا أنا وأنت ميتين. لو كان فيروس السعال يستطيع ذلك لكان أكثر جرثومة ممرضة مرعبة فوق كوكبنا. فيروسات الإنفلونزا تتكيف جيدا للانتقال محمولة بالهواء، وهذا هو السبب في أن سلالة جديدة منها تستطيع أن تدور حول العالم خلال أيام. فيروس السارس ينتقل أيضا بهذه الطريقة، أو ينتقل بأي حال بواسطة الرذاذ التنفسي للعطس والسعال - ويظل معلقا في هواء ممر بفندق، ومتحركا في مقصورة طائرة - وهذه القدرة مجتمعة مع معدل وفاة للحالات يقترب من 10 في المائة، هو ما جعل السارس بالغ الخطورة في 2003 للأفراد الذين يفهمونه أفضل فهم. بيد أن الفيروسات الأخرى تستخدم وسائل أخرى للانتقال، كل منها لها مزاياها الخاصة وقيوبها الخاصة.

الطريق الفمي - البرازي يبدو مقززا لكنه حقا شائع تماما. تنجح هذه الطريقة مع بعض الفيروسات لأن مخلوقات العائل (بما في ذلك البشر) كثيرا ما تُجبر، خاصة عندما تعيش بكثافات مرتفعة، على استهلاك الطعام أو المياه الملوثة بإفرازات من أعضاء آخرين من الجماعة. هذا هو أحد الأسباب في أن الأطفال يموتون من الجفاف في مخيمات اللاجئين المطيرة. يذهب الفيروس داخل الفم، ويتكاثر في البطن أو الأمعاء، مسببا أمراضا معدية - أمعائية، وربما ينتشر أو لا ينتشر لأجزاء أخرى من الجسم، ثم يأتي إلى الإست متفجرا. الإسهال بالنسبة إلى هذا الفيروس جزء من إستراتيجية فعالة لنشره. الفيروسات المنقولة بهذه الطريقة تنحو إلى أن تكون ذات قدرة عالية على الاحتمال في البيئة، لأنها قد تحتاج إلى التسكع في هذا المستنقع الملوث ليوم أو يومين قبل أن يأتي شخص يائس ليشرب

(\*) الفيروسات (Virions) هي الجسيمات الفيروسية.

منه. هناك مجموعة بأسرها من هذه الفيروسات تعرف بـ «الفيروسات المعوية» (enteroviruses)، وتتضمن فيروس شلل الأطفال وما يقرب من سبعين فيروسا آخر، تهاجمنا في الأمعاء. معظم هذه الفيروسات المعوية تكون معدية للبشر وحدهم، وليست من الأمراض الحيوانية المشتركة. من الواضح أنها لا تحتاج إلى عوائل حيوانية أخرى للحفاظ على نفسها في العالم البشري المزدهم.

الفيروسات التي تنقل عدواها بالدم يكون انتقال العدوى فيها أكثر تعقدا. يعتمد انتقال هذه الفيروسات عامة على شريك ثالث، وسيلة نقل. لا بد للفيروسات من أن تتكاثر بوفرة في دم العائل لينتج عنه «فيريميا» شديدة (بمعنى وجود تدفق من الفيروسات). الناقل (حشرة تمص الدم أو أي مفصلي آخر) يجب أن يصل لتناول وجبة، ويلدغ العائل، ويجرع الفيروسات مع الدم، ويحملها بعيدا. الناقل نفسه يجب أن يكون عائلا كريما، بحيث يتكاثر الفيروس لمدى أكبر داخله، منتجا فيروسات بعدد أكبر كثيرا تتخذ طريقها للعودة إلى منطقة الفم وتقف مستعدة للانطلاق. لا بد بعدها للناقل من أن يسيل لعابه بالفيروسات (في شكل لعاب مضاد للتجلط) لتدخل في العائل التالي الذي يلدغه. هكذا ينتقل فيروس الحمى الصفراء، وغرب النيل، والدنج، ولهذه الطريقة ميزتها وعيبها.

العيب أن النقل بالناقل يتطلب تكيفات لنوعين مختلفين جدا من البيئة: تيار الدم في أحد الفقرات وكذلك بطن حشرة مفصلية. ما ينجح في أحدهما قد لا ينجح بالمرّة في الآخر، وهكذا فإن الفيروس يجب أن يحمل استعدادا وراثيا للثنين. الميزة هي أن الفيروس المنقول بأداة نقل تكون لديه وسيلة نقل تحمله إلى بعض مسافة وهو يبحث في عطش عن عوائل جديدة. العطسة تنتقل مع الريح، ويكون ذلك تقريبا عشوائيا، أما البعوضة فتستطيع أن تطير عكس اتجاه الريح نحو أحد الضحايا، وهذا ما يجعل النواقل وسائل نقل فعالة.

الفيروسات المنقولة بالدم تستطيع أيضا أن تنتشر بعوائل جديدة عن طريق الإبر تحت الجلدية ونقل الدم، لكن هذه الفرص تعد إضافات، حديثة وعارضة، كأنها ترقع الإستراتيجيات الفيروسية القديمة التي شكلها التطور. الإيبولا وفيروس نقص المناعة البشرية - 1 فيروسان لهما خصائص مختلفة جدا، وإستراتيجيات تكيفية مختلفة جدا، وكلاهما ينتقل جيدا عن طريق الإبر. يفعل ذلك أيضا فيروس التهاب الكبد الوبائي سي.

في حالة الإيبولا يحدث الانتقال من إنسان إلى إنسان أيضا عن طريق تلامس الدم بالدم في مواقف حميمية، كما يحدث عندما يرعى أحد الأشخاص الآخر. حدث لراهبة ممرضة في عيادة كونغولية ولديها شقوق صغيرة في يديها الخشنتين أن قضت دقائق معدودة في مسح إسهال مدمم من الأرضية، وكان في ذلك ما يكفي لتعرضها إلى العدوى. هذه طريقة لنقل العدوى خارقة للمعتاد، بما يختص بالفيروس. انتقال العدوى على نحو معتاد يكون حين ينتقل فيروس الإيبولا من أحد الأفراد إلى الآخر من خلال عائل حيواني - الهوية لاتزال غير معروفة - يعمل كعائله الخازن. نقل العدوى بالطريقة العادية يتيح للفيروس أن يواصل استمرارية ذاته. النقل على نحو خارق للمعتاد يعطيه تكاثرا متفجرا، وسمعة سيئة، لكنه سرعان ما يصل به إلى طريق مسدود. تمرير الإيبولا بين الأفراد عن طريق السجاد الملوث بالدم، أو الإبر التي يعاد استعمالها في هذه العيادة الأفريقية أو تلك، ليس بالإستراتيجية التي تفيد الإيبولا في البقاء على مدى طويل. هذا مجرد شذوذ عارض ليست له أهمية (حتى الآن بأي حال) للتاريخ التطوري الأوسع للإيبولا. هذا بالطبع يمكن أن يتغير.

نقل العدوى العادي بالنسبة إلى الإيبولا لا يلزم أن يكون محمولا بالدم. إذا كان الفيروس يقيم داخل خفافيش الفاكهة في غابات أفريقيا الوسطى، وهذا أمر لم يثبت بعد، فإنه إذن ربما يمر من خفاش إلى آخر في أثناء ممارسة الجنس، أو رضاعة الأطفال، أو تبادل التنظيف بين البالغين، أو تنفس الواحد إزاء الآخر، أو العض أو الخمش، أو أي نوع آخر من التلامس عن قرب. ليس بإمكاننا في هذه المرحلة من أبحاث الإيبولا سوى أن نخمن. كأن تسقط قطرات بول من خفاش داخل أعين آخر، اللعاب فوق فاكهة مشتركة، حشرات بق خفاش تمص الدماء. وجود اللعاب فوق الفاكهة يفسر كيف تصل الإيبولا إلى الشمبانزي والغوريلا. بق الخفاش (نعم، هناك أشياء من هذا النوع لها علاقة ببق الفراش) يتيح لنا أن نتخيل طفيليا متخصصا، سوف أسميه «سيمكس إيبولينسس» (*Cimex ebolaensis*). كل هذا تخمين. ربما نكتشف أيضا أن الإيبولا عدوى طبيعية للقراد الأفريقي، الذي يحمله بين خفافيش

الفاكهة، والغوريلا والشمبانزي. هذه مجرد فكرة. لكن دعنا نتذكر فضلا أنني قد اخترعت في التو إيبولا محمولة بالقراد من دون أي أدلة.

الانتقال بالجنس خطة جيدة للفيروسات التي لديها قدرة احتمال أقل في البيئة الخارجية. هذه الطريقة لنقل العدوى لا تتطلب منها أن تذهب إلى الخارج. الواقع أنها لا تتعرض أبدا لضوء النهار أو للهواء الجاف. تمر الفيروسات من أحد الأجسام إلى الآخر عن طريق التلامس المباشر الحميم بين خلايا العائل التي تبطن أسطح رقيقة جنسية ومخاطية. حك هذه الأسطح معا (وليس مجرد ضغطها) ربما كان فيه ما يساعد. النقل خلال الجماع إستراتيجية محافظة، تقلل المخاطر على هذه الفيروسات، وتغني عن الحاجة إلى زيادة التحمل إزاء الجفاف أو ضوء الشمس. غير أن هذا له عيوبه أيضا، وأهمها أن فرص النقل تكون أقل. فأكثر أفراد البشر تسببا في الجنس أيضا لن يمارسوه كثيرا مثل ما يتنفسون. وهكذا فإن الفيروسات التي تنتقل بالجنس تنحو إلى الصبر. وهي تسبب حالات عدوى مثابرة وتتحمل فترات كمون طويلة، تقطعها أوبئة متعاودة (مثل فيروسات الهربس)؛ وإلا فإنها تتكاثر ببطء (مثل فيروس نقص المناعة البشرية - 1 والتهاب الكبد ب) وذلك حتى نقطة حرجة تسوء الأمور عندها. هذا الصبر داخل العائل يتيح للفيروس زمنا أطول، وبالتالي لقاءات جنسية أكثر يمكنه بواسطتها أن يمرر نفسه.

النقل الرأسي، بمعنى النقل من الأم إلى الذرية، أسلوب آخر بطيء وحذر. يمكن أن يحدث ذلك في أثناء الحمل، والولادة، أو في حالات الثدييات عن طريق اللبن في أثناء رضاعة الوليد. مثال ذلك أن فيروس نقص المناعة البشرية - 1 يمكن انتقاله من الأم إلى الجنين، عبر المشيمة، أو انتقاله إلى الوليد الجديد في قناة الولادة، أو عن طريق التغذية بالرضاعة، غير أن هذه النتائج ليست حتمية، واحتمال حدوثها يمكن خفضه بالاحتياطات الطبية. الروبيلا (التي تعرف بالحصبة الألمانية) تنتج عن فيروس قادر على الانتقال رأسيا وكذلك بالنقل محمولا بالهواء، وهو يستطيع أن يقتل الجنين أو أن يحدث له تلفا شديدا، بما في ذلك أوجه خلل بالقلب، والعمى، والصمم. هذا هو السبب في أن الفتيات صغيرات السن كن يُنصحن في عهد ما قبل لقاح الروبيلا بأن يتعرضن للعدوى

بالفيروس - وأن يعانون نوبة مرض بسيطة ويتخلصن من هذا الخطر بالحضانة الدائمة - قبل وصولهن إلى سن الحمل. غير أنه من وجهة النظر التطورية الصارمة، النقل الرأسي ليس إستراتيجية يمكن لفيروس الروبيلا أن يعتمد عليها للنجاح لزمن طويل. إجهاض جنين، أو وليد أعمى بمتاعب في القلب سيكون في الأرجح الغالب عائلا بطريق مسدود، هو بالنسبة إلى الفيروس محطة نهائية مثل الراهبة الكونغولية المصابة بالإيولا.

أيا كانت طريقة النقل التي يفضلها الفيروس - الحمل بالهواء، أو طريق الفم - البراز، أو الحمل بالدم، أو عن طريق الجنس، أو الطريق الرأسي، أو أن يمرر نفسه فقط في لعاب ثديي ممن يعضون، مثلما في السعار - فإن الحقيقة العامة هي أن هذا العامل لا يوجد مستقلا. فهو يعمل وظيفيا كالنصف من الين - يانغ الإيكولوجية.

### 63

أما النصف الآخر، أو الفوعة، فهي أكثر تعقدا. الحقيقة أن الفوعة مفهوم نسبي متلون حتى إن بعض الخبراء يرفضون استخدام الكلمة. فهم يفضلون «الإمراضية» (Pathogenecity) وهي تقريبا مرادفة للفوعة وإن لم تكن مرادفة تماما. الإمراضية قدرة الميكروب على أن يسبب المرض. الفوعة هي الدرجة التي تقاس لهذا المرض، خاصة بقياسه إزاء سلالات أخرى لجرثومة ممرضة مماثلة. القول إن أحد الفيروسات له فوعة يبدو إسهابا لا داعي له - على أي حال الاسم والصفة يأتیان من جذر لاتيني واحد (virus, virulent). لكن إذا كان الفيروس يعيدنا وراء لسماع عبارة «المادة اللزجة السامة» فإن النقطة المهمة في الفوعة هي السؤال عن: «إلى أي حد» تكون الفوعة سامة؟ فوعة فيروس معين داخل عائل معين تخبرنا بشيء عن التاريخ التطوري بين الاثنين.

ما الذي يخبرنا به ذلك بالضبط؟ هذا هو الجزء المراوغ. نحن معظمنا قد سمعنا القصة القديمة عن موضوع الفوعة: القاعدة الأولى للطفيلي الناجح هي ألا يقتل عائله. تتبع أحد المؤرخين الطبيين هذه الفكرة وراء إلى لويس باستير، ولاحظ أن أكثر الطفيليات «كفاءة» في رأي باستير<sup>(9)</sup> هو ذلك «الذي يعيش في تناغم مع عائله»، وبالتالي فإن حالات العدوى الكامنة يجب أن

ينظر إليها على أنها «الشكل المثالي للحالة الطفيلية». ردد هانس زنسر الفكرة نفسها في كتابه «جرذان، وقمل، وتاريخ»، ملاحظاً أن وجود فترة طويلة من المصاحبة بين أحد أنواع الطفيليات وأحد أنواع العوائل تنحو إلى أن تؤدي بواسطة التكيف التطوري إلى «تحمل متبادل على نحو أكثر اكتمالا بين الغازي والمغزو»<sup>(10)</sup>. وافق ماكفرلين بيرنت قائلاً:

بصفة عامة، عندما ينشأ بين كائنين حيين علاقة عائل - طفيلي، فإن بقاء النوع الطفيلي في الوجود يستفيد بأفضل حال، ليس بتدمير العائل، وإنما بنشوء حالة متوازنة يجري فيها استهلاك مادة العائل بالقدر الكافي لأن يتيح نمو وتكاثر الطفيلي، لكنه لا يكفي لقتل العائل<sup>(11)</sup>.

يبدو هذا منطقياً عند التفكير فيه لأول مرة، ولا يزال هذا يؤخذ كثيراً على أنه عقيدة (دوغما) - على الأقل من قبل الأفراد الذين لم يدرسوا تطور الطفيليات - غير أنه حتى زنسر وبيرنت، بما هما جديران به، قد تجنبنا التصديق على هذه الفكرة. لا بد أنهما قد أدركا أن هذه القاعدة هي مجرد تعميم له استثناءات مهمة كاشفة. بعض الفيروسات الناجحة جداً تقتل بالفعل عائلها. ليس مجهولاً أن هناك حالات بمعدلات موت بنسبة 99 في المائة، وتبقى على هذا المستوى بمرور الوقت. إحدى هذه الحالات فيروس السعار. حالة أخرى هي فيروس نقص المناعة البشرية - 1. الأكثر أهمية من التساؤل عما إذا كان الفيروس سيقتل عائله هو متى سيكون ذلك؟

كتب المؤرخ ويليام هـ ماكنيل في كتاب له في العام 1976، هو إحدى علامات الطريق، وعنوانه «أوبئة الطاعون والشعوب»، أن «جرثومة المرض التي تقتل عائلها سريعاً تخلق أزمة لنفسها، ذلك أنه يجب العثور على عائل جديد بطريقة ما بالكثرة الكافية والسرعة الكافية للإبقاء على استمرار سلسلتها الخاصة من الأجيال»<sup>(12)</sup>. ماكنيل مصيب، والكلمة المفتاح في هذه الإفادة هي «سريعاً». التوقيت هو كل شيء. جرثومة المرض التي تقتل عائلها ببطء لكن بمثابرة لا تواجه أزمة كهذه.

أين نقطة التوازن في هذا التفاعل الديناميكي بين الانتقال والفوعة؟ يختلف الأمر من حالة إلى حالة. يمكن للفيروس أن ينجح جيداً على المدى

الطويل، حتى وإن كان يقتل كل فرد تصيبه العدوى، وذلك إذا تمكن من أن يمرر نفسه إلى أفراد جدد قبل موت القدامى. السعار يفعل ذلك بأن ينتقل إلى مخ الحيوان المصاب بالعدوى - وهو عادة الكلب، أو الثعلب، أو الظربان، أو حيوان آخر من الثدييات اللاحمة، التي لها عادات عض اللحم ولها أسنان حادة - ويقدح زناد التغيرات العدوانية في السلوك. هذه التغيرات تجعل الحيوان المجنون يمضي في فورة عض. في أثناء ذلك يكون الفيروس قد انتقل إلى الغدد اللعابية وكذلك المخ. وبالتالي يتوصل إلى الانتقال إلى الضحايا المعضوضه، حتى وإن كان العائل لأصلي يموت في النهاية أو يقتله آتيكوس فينش<sup>(\*)</sup> ببندقية قديمة.

السعار أيضا يحدث أحيانا للماشية والخيول، لكننا نادرا ما نسمع عن ذلك، ربما لأن العاشبات يقل احتمال أن تمرر العدوى بعضة ثائرة. البقرة البائسة المصابة بالسعار قد تطلق خوارا يثير الرثاء وتصطدم بجدار، لكنها لا تستطيع أن تتسلل بسهولة أسفل حارة في القرية وهي تزمجر وتعض الواقفين جانبا. أحيانا تتسرب تقارير من شرق أفريقيا حول أوبئة سعار بين الجمال، وهي تثير الانزعاج بوجه خاص بين الرعاة الذين يشرفون عليها بسبب النزعة المشهورة للجمل العربي الوحيد السنام في أنه يعض. ورد في إفادة حديثة من شمال شرق أراضى حدود أوغندا خبر عن جمل أصابته عدوى السعار، وأصابه الجنون «وأخذ يتواثب إلى أعلى وأسفل، ويعض الحيوانات الأخرى قبل أن يموت»<sup>(13)</sup>. وورد في إفادة أخرى من السودان أن الجمال المسعورة يصيبها الهياج وتهاجم أحيانا أشياء غير حية أو تعض سيقانها - وهذا لا يصيب الجمال بضرر كبير، ليس في هذه المرحلة، لكنه يعكس فعلا إستراتيجية الفيروس - بل إن الإنسان وهو في آخر آلامه من عدوى السعار يحتمل أنه يستطيع أن ينقل الفيروس بعضة. حسب منظمة الصحة العالمية، لم تثبت قط أي حالة كهذه، غير أن الاحتياطات تتخذ أحيانا ضد ذلك. كان هناك مزارع في كمبوديا منذ سنوات عديدة، انهار تحت وطأة المرض بعد أن عضه حيوان مسعور ذو ناب. أصيب الرجل في مراحله

(\*) آتيكوس فينش شخصية محام أبيض يدافع عن السود بالمحاكم في رواية هاربر لي «أن تقتل طائرا بريئا»، وهي من أشهر روايات الأدب الأمريكي الحديث - [المترجم].



الأخيرة بالهلاوس، وانتابته تشنجات وساءت حالته. وقالت زوجته بعدها وهي تتذكر: «أخذ ينبح كالكلب. وضعنا له سلسلة وحبسناه»<sup>(14)</sup>.

فيروس نقص المناعة البشرية - 1 يبدو أنه مثل فيروس السعار يتحتم تقريبا أن يقتل عائله. فقد فعل ذلك على أي حال في أثناء العقود الرهيبة قبل أن يتاح العلاج المولّف ضد الفيروسات الارتجاعية، ومن المحتمل أنه لا يزال يفعل ذلك حتى الآن (الزمن سيخبرنا). تباطأت معدلات الوفاة بين بعض فئات الأفراد الإيجابيين لفيروس نقص المناعة البشرية (أساسا عند أولئك الذين يحصلون على كوكيتلات الأدوية الباهظة التكلفة)، وإن كان هذا لا يعني أن الفيروس نفسه قد لانت عريكته. فيروسات نقص المناعة البشرية بطبيعتها كائنات بطيئة جدا في الفعل، وهذا هو السبب في أنها تُجمع داخل الجنس المسمى «لنتيفيروس» (Lentivirus) (من الكلمة اللاتينية Lentus التي تعني «بطيء»)، ومعها بعض العوامل الفعالة الأخرى الملتكئة مثل فيروس فسنا<sup>(\*)</sup>، وفيروس نقص المناعة السنوري، وفيروس الأنيميا المعدية في الخيل. فيروس نقص المناعة البشرية - 1 قد يدور داخل تيار دم أحد الأشخاص لعشر سنوات أو أكثر، ويتكاثر تدريجيا، متفاديا دفاعات الجسم، ويتراوح في وفرته، ويحدث أضراره في جزء بعد الآخر من الخلايا التي تتوسط للوظائف المناعية، وذلك قبل أن يصل الإيدز وقد اكتمل متفجرا بنتائجه المميتة. خلال هذه الفترة يكون لدى الفيروس الوقت والفرصة الكافيان للانتقال من فرد إلى آخر؛ في المرحلة المبكرة من العدوى (عندما يرتفع مستوى الفيروس في الدم (الفيريميا) قبل أن يهبط ثانية)، فإن فرصته في مواصلة الانتقال تكون جيدة بوجه خاص. سنجد المزيد عن ذلك فيما يلي، عندما نصل إلى موضوع طريقة فيض العدوى أصلا من فيروسات نقص المناعة البشرية. النقطة المهمة هنا هي أن التطور ربما يلاطف فيروسات نقص المناعة البشرية لتتجه إلى تغيرات مختلفة، وتكيفات مختلفة، ونزعات جديدة مختلفة، غير أن انخفاض معدل الوفيات لا يكون بالضرورة واحدا منها.

أشهر مثل لفيروس أصبح أقل فوعة هو حالة فيروس الورم الهلامي «الميكسوما» (Myxoma) بين الأرانب الأسترالية. يُعد هذا حرفيا أحد الأمثلة

(\*) فيروس فسنا (Visna) يصيب الغنم ويؤدي إلى التهاب المخ والالتهاب الرئوي - [المترجم].

النمذجية. التورم الهلامي ليس مرضا حيوانيا مشتركا لكنه أدى دورا مهما صغيرا في مساعدة العلماء على فهم الطريقة التي يمكن بها أن يؤدي التطور إلى تكيف الفوعة.

#### 64

بدأت القصة في منتصف القرن التاسع عشر، وذلك حين طُرا على ذهن صاحب أرض مضلل، اسمه توماس أوستن، الفكرة النيرة بأن تدخل الأرانب البرية الأوروبية إلى المشهد الخلوي الأسترالي. أوستن داعية «متحمس للأقلمة»<sup>(15)</sup>، بمعنى أنه يدخل بعناد حيوانات ونباتات غير محلية إلى البلاد، وهو من أعطى أستراليا أيضا هبة العصفير الدورية. في العام 1859 وصلت إليه شحنة بحرية من أربعة وعشرين أرنا من إنجلترا في سفينة. لم يكن أوستن أول من جلب الأرانب إلى أستراليا، لكنه أول من سعى وراء الأرانب البرية، مفضلا إياها على الأرانب المروضة التي تمثل ما يُنسل في الزرائب من نوع سلالة «أوريكتولاجوس كيونيكيولوس» (*Oryctolagus cuniculus*)، وهي أرانب دُجنت منذ زمن طويل. أطلق أوستن الأرانب البرية في ممتلكاته بفكتوريا، أقصى ولاية جنوبية للبر الرئيسي في أستراليا. الأرانب التي استوردها أوستن هي وسلالتها تكاثرت وذريتها بجنون عندما تحررت من مشاكل الوطن، وهي لا تزال لديها القدرة على أن تعيش في البرية، ولديها معدل تكاثر مرتفع طبيعيا (وهي على كل أرانب). إذا كان أوستن قد جلبها من هناك للاستمتاع بإطلاق النار عليها، أو اصطيادها بالكلاب، فقد أصبح لديه الآن أكثر مما يرغب فيه. خلال ست سنوات لا غير قُتل عشرون ألف أرنب في مزرعته، وانطلقت أعداد أخرى تتواثب بعيدا في كل اتجاه. بحلول العام 1880 كانت الأرانب قد عبرت نهر موراي في نيوساوث ويلز متجهة شمالا وغربا، وجبهة الأرانب الأمامية تتقدم بمعدل يقترب من سبعين ميلا في كل سنة، سرعة هائلة، باعتبار أنها تتضمن وقفات عارضة للتأهب وضبط الاستعدادات. مرت عقود من السنين والموقف يزداد سوءا. بحلول العام 1950 كان هناك ما يقرب من 600 مليون من الأرانب في أستراليا، تنافس حيوانات الحياة البرية المحلية والحيوانات الزراعية في الطعام والمياه، وأصبح الأستراليون في حاجة ملحة إلى اتخاذ إجراء ما.

وافقت الحكومة في تلك السنة على إدخال أحد الفيروسات الجدرية من البرازيل، فيروس الميكسوما، وهو معروف بأنه يصيب الأرانب البرازيلية بالعدوى، لكنه لا يؤديها إلى حد كبير. الفيروس وهو هناك في وطنه المحلي وفي عائلته المعتاد يسبب قروحا صغيرة على الجلد، تبقى صغيرة أو تشفى تدريجيا. غير أن الأرنب البرازيلي من الأمريكتين وينتمي إلى جنس «سيلفيلاغوس» (Sylvilagus) الموجود في الأمريكتين، وتطرح الأبحاث التجريبية أن الأرانب الأوروبية ربما تتأثر بالإصابة بهذه الجرثومة الأمريكية على نحو أعنف كثيرا. من المؤكد أن الميكسوما في الأرانب الأوروبية في أستراليا قد تحولت إلى مرض مهلك، قتل ما يقرب من 99,6 في المائة من الأفراد المصابين بالعدوى، على الأقل في أول وباء. كما تسببت في قروح، ليست مجرد قروح صغيرة وإنما إصابات بتقرحات كبيرة، وهي ليست فقط على الجلد وإنما توجد أيضا على أعضاء في كل الجسم، وبدرجة شديدة تكفي لقتل أي حيوان في أقل من أسبوعين. وهي تنتقل من أرنب إلى أرنب أساسا عن طريق البعوض، الذي يوجد في أستراليا بأعداد كبيرة، بعوض عطشان للدم ومستعد تماما لشربه من نوع جديد من الثدييات. يبدو أن انتقال الفيروس يحدث ميكانيكيا، وليس بيولوجيا - بمعنى أن الفيروسات تنتقل كمسحة فوق أجزاء الفم من البعوضة، وليس كملوثات تتكاثر داخل أعضاء البعوضة المعدية واللحائية. هذا النقل الميكانيكي هو أكثر طريقة بدائية لنقل العدوى بناقل، غير أنها بسيطة وفي بعض الحالات فعالة.

بعد عدة إطلاقات تجريبية لفيروس الميكسوما ثبت الفيروس أقدامه في وادي نهر موراي، مسببا ما سمي بأنه «وباء مشترك مروع»<sup>(16)</sup>، وهو كنتيجة لسرعته ودرجة شدته «لا بد أنه لا نظير له في تاريخ الأمراض المعدية». انتشر الفيروس سريعا بفضل البعوض وريح النسيم التي يركبها. بدأت الأرانب الميته تتكدس بالآلاف في فكتوريا، ونيوساوث ويلز، وكوينزلاند. أصبح الكل سعداء فيما عدا المتعاطفين مع الأرانب والأفراد الذين يعيشون على صنع الفراء الرخيص. بيد أنه خلال عقد من السنين حدث أمران: أصبح الفيروس على نحو متواصل أقل فوعة وغدت الأرانب الباقية في الوجود أكثر

مقاومة له. انخفض معدل الوفيات وبدأ عدد عشيرة الأرانب يرتفع ثانية. هذه هي النسخة المختصرة البسيطة للقصة مع درسها البارع: التطور يقلل الفوعة، وينحو إلى أن يوجد «تحملاً متبادلاً على نحو أكثر كمالاً» بين الجرثومة الممرضة والعائل.

حسن، ليس هكذا تماماً. القصة الحقيقية، كما استخلصها عالم الميكروبيولوجيا الأسترالي فرانك فينر هو وزملاؤه عن طريق البحث التجريبي الدقيق، هي أن الفوعة انخفضت سريعاً من أقصى حد لها يزيد على 99 في المائة، ثم استقرت عند مستوى أقل وإن كان لا يزال مرتفعاً إلى حد ما. هل يمكن أن نقول إن معدل قتل من 90 في المائة «فحسب» يُعتبر تحملاً متبادلاً؟ لن يقول أحد بذلك. هذا معدل مميت يماثل معدل فيروس الإيبولا في أقصى حد له، في قرية كونغولية. لكن هذا هو ما وجده فينر. درس فينر ومشاركوه في البحث التغيرات في الفوعة بجمع عينات من الفيروس من البرية واختبار تلك العينات إزاء أرانب خام سليمة صحياً وأسيرة، وهم يقارنون إحدى العينات بالأخرى. اكتشفوا تنوعاً واسعاً في السلالات، وأجروا بهدف التحليل جميعاً لهذه السلالات في خمس مجموعات بدرجات متميزة من الميكسوما الأسترالية، بمقياس ينخفض في معدل الوفيات. الدرجة الأولى (I) هي السلالة الأصلية، ومعدل وفيات الحالات فيها يقرب من 100 في المائة؛ الدرجة الثانية (II) تقتل ما يصل إلى 95 في المائة، الدرجة الثالثة (III)، الدرجة الوسطى بين كل الدرجات الخمس، لاتزال تقتل بين 70 - 95 في المائة من الأرانب المصابة بالعدوى. الدرجة الرابعة (IV) أقل حدة، والدرجة الخامسة (V) لاتزال أقل حدة (وإن كانت أبعد من أن تكون غير ضارة)، وتقتل أقل من 50 في المائة من الأرانب التي تصيبها بالعدوى.

ما هو الامتزاج النسبي لهذه الدرجات الخمس بين الأرانب المصابة بالعدوى؟ شرع فينر وشركاؤه في البحث بأخذ العينات من البرية، وقياس مدى وجود كل درجة، ومتابعة التغيرات في سيادة انتشارها نسبياً عبر الوقت، وهم يأملون الإجابة عن بعض الأسئلة الأساسية، السؤال الرئيسي فيها هو: هل ينحو الفيروس على نحو ثابت لأن يصبح غير ضار؟ هل التفاعل التطوري بين الأرنب

والميكروب يتقدم في اتجاه ما قاله زنسر إلى «تحميل تبادل أكثر كمالاً» كما تمثله الدرجة الخامسة (V)، أقل الدرجات حدة؟ هل يتعلم فيروس الميكسوما ألا يقتل عائله؟

الإجابة كانت لا. بعد مرور عقد من السنين اكتشف فينر وشركاؤه أن الدرجة الثالثة (III) من الميكسوما قد أصبحت هي السائدة. لانتزال هذه الدرجة تسبب ما يصل إلى 70 في المائة من الوفيات بين الأرانب، وهي تكون أكثر من نصف كل ما يجمع من العينات. السلالة الأكثر قتلا (درجة I) قد اختفت تقريبا، والسلالة الحميدة لأقصى حد (درجة V) لانتزال نادرة. يبدو أن الموقف قد استقر.

ولكن هل استقر حقا؟ المدى الزمني من عشر سنين يماثل طرفة عين في المقياس الزمني للتطور، حتى للكائنات التي تتكاثر سريعا كالفيروسات والأرانب. هكذا فإن فرانك فينر ظل يراقب الأمور.

بعد عشرين سنة أخرى، رأى فينر تغيرا له أهميته. بحلول العام 1980 وصل عدد حالات ميكسوما الدرجة (III) إلى ثلثي كل الحالات التي جُمعت، وليس فقط نصفها. هذه درجة قاتلة إلى حد مرتفع، لكنها ليست «دائما» قاتلة، ومع ازدهارها في البرية فإنها تعد نجاحا تطوريا. أما السلالة الأقل حدة، الدرجة (V)، فقد اختفت. لم تكن هذه سلالة تنافسية. يبدو لسبب أو لآخر أنها قد أخفقت في الاختبار الدارويني؛ لا بقاء لغير الصالح.

ما الذي يفسر هذه النتيجة غير المتوقعة؟ خمن فرانك فينر بذلك أن السبب هو الدينامية بين الفوعة والنقل. كشفت اختبارات لإحدى الدرجات إزاء الأخرى، باستخدام الأرانب الأسيرة والبعوض الأسير، عن أن كفاءة النقل لها علاقة بمقدار الفيروس المتاح على جلد الأرنب. وجود مزيد من الإصابات، أو الإصابات التي تبقى زمنا أطول، يعني زيادة ما يتاح من الفيروس. زيادة مسحات الفيروس على أجزاء فم البعوض تعني فرصة أكبر للنقل إلى الأرنب التالي. ولكن «إتاحة الفيروس تفترض أن الأرنب لا يزال حيا، ولا يزال يضخ دما دافئا، وبالتالي فإنه لا يزال يثير اهتمام الناقل. الأرانب الميتة الباردة لا تجذب البعوض. ما بين أقصى طرفين لنماذج العدوى - الأرانب التي شفيت، والأرانب التي ماتت - وجد فينر نقطة التوازن».

كتب فينر «بينت تجارب المعمل أن كل السلالات الميدانية أنتجت إصابات توفر الفيروس بما يكفي لأن يحدث نقل للعدوى»<sup>(17)</sup>. ولكن سلالات الفوعة المرتفعة جدا (درجة I، ودرجة II) تقتل الأرانب «بسرعة بالغة حتى أن الإصابات المعدية تكون متاحة لأيام قليلة فقط». السلالات الأقل حدة (درجة IV ودرجة V) تنتج إصابات تنحو إلى أن تشفى سريعا، كما يضيف فينر - ثم يأتي تسديد الثمن، «في حين أن السلالات من فوعة درجة III كانت معدية بدرجة مرتفعة طوال حياة الأرانب التي ماتت ولزمن أطول كثيرا في تلك التي بقيت موجودة». الفوعة من درجة III كانت لاتزال وقتها تقتل ما يقرب من 67 في المائة من الأرانب التي تلمسها. فيروس ميكسوما، بعد ثلاثين سنة من إدخاله، قد وجد هذا المستوى من الفوعة ليعظم من نقله لأقصى حد - وهو مستوى لايزال قاتلا إلى حد لعين. إنه لايزال قادرا على قتل معظم الأرانب التي يصيبها بالعدوى، ولكنه قادر أيضا على تأكيد بقائه هو نفسه حيا مع سلسلة من حالات العدوى.

القاعدة الأولى للطفيلي الناجح؟ يطرح نجاح الميكسوما في أستراليا شيئا ما يختلف عن تلك الشذرة من الحكمة التقليدية التي ذكرتها أعلاه. ليس الأمر ألا تقتل عائلتك. الأمر هو ألا تحرق جسورك إلا بعد أن تعبرها.

## 65

من الذي يضع هذه القواعد؟ ما لم تكن أحد أتباع المذهب التكويني(\*) فإن من الأرجح أنك ستدرك أن الإجابة هي لا أحد. من أين تأتي هذه القواعد؟ من التطور. إنها استراتيجيات تاريخ حياة، نحتتها الأزاميل التطورية من كون الممكنات الواسع، وهي تظل باقية لأنها تنجح. تستطيع أن تجدها عند داروين: انحدار السلالة مع بعض تعديل، الانتخاب الطبيعي، التكيف. المفاجأة الوحيدة، إن كانت هناك مفاجأة، هي أن الفيروسات تتطور بالتأكيد مثل أي مخلوقات تعيش على نحو لا لبس فيه.

في الوقت الذي نشر فيه فرانك فينر تبصره عن الميكسوما طوال ثلاثين سنة، كان هناك عالمان آخران بدأ إنشاء نموذج نظري عن تفاعلات الطفيلي -

(\*) أتباع المذهب التكويني (creationists) يؤمنون حرفيا بسفر التكوين وما ورد فيه من تاريخ الإنسان والعالم، ويرفضون الداروينية. [المترجم].

العائل. لم يكن هدفهما هو تشفير القاعدة الأولى وحدها، بل أن يشفرا قواعد أخرى مختلفة، وقد اعتزما أن يفعلا ذلك بالرياضيات. اسما هذين العالمين هما أندرسون وماي.

روي م. أندرسون عالم طفيليات وإيكولوجي له منحى رياضي، وكان في تلك الأوقات موظفا في الكلية الإمبريالية بلندن. أنجز بحث رسالته عن الديدان المفلطة التي تصيب بعدواها سمك الأبراميس. روبرت م. ماي أسترالي، مثل فرانك فينر، ومثل ماكفرلين بيرنت، ولكنه يختلف عنهما اختلافا بالغاً. نال ماي الدكتوراه في الفيزياء النظرية، وهاجر إلى هارفارد ليدرس الرياضيات التطبيقية، وعند نقطة ما في طريقه أصبح مهتما بديناميات جماعات (عشائر) الحيوانات. تأثر بعالم إيكولوجيا لامع اسمه روبرت ماكارثر، كان وقتها في برنستون، وقد طبق مستويات جديدة من التجريد والتناول الرياضيين على التفكير الإيكولوجي. مات ماكارثر صغيرا في سنة 1972. انتقل ماي إلى برنستون إذ اختير للتعين خلفا له، وأصبح أستاذا لعلم الحيوان هناك، وواصل مشروع تطبيق الرياضيات على الإيكولوجيا النظرية. أول ورقة بحث نشرت له عن الطفيليات عنوانها «الرفقة بين أعضاء الشيستوسوما»<sup>(\*)</sup>، وتصف ديناميات الانتقال في شكل آخر من الديدان المفلطة.

جمعت الاهتمامات المشتركة (الإيكولوجيا، الرياضيات، الديدان المفلطة) وقدراتها المتكاملة بين روبرت ماي وروي أندرسون، وكوّنوا معا فريقا مثل واطسون وكريك<sup>(\*\*)</sup>، ومثل مارتن ولويس<sup>(\*\*\*)</sup>، وقدا أقدم شكل لنموذجهما عن المرض في العام 1978. خلال السنوات الاثنتي عشرة التالية، توسعا في ذلك النموذج والموضوعات المتعلقة به في سلسلة من أوراق البحث كانت واضحة وجلية حرفيا، تتناثر فيها الرياضيات، واهتم بها العلماء الآخرون على نطاق

(\*) الشيستوسوما: (Shistosoma) جنس من الديدان المفلطة بعض أنواعه تتطفل على الإنسان، مثل البلهارسيا. [المترجم].

(\*\*) جيمس واتسون (1928 - ) وفرنسيس كريك (1916 - 2004) الحائزان جائزة نوبل في الطب للعام 1962. [المترجم].

(\*\*\*) مارتن ولويس ثنائي فكا هي أمريكي اشتهرا وعلا معا في الراديو والمسرح والتلفزيون في أربعينيات وخمسينيات القرن العشرين. [المترجم].

واسع. ثم إنهما في العام 1991 وضعاً الأمر كله وأكثر في كتاب ضخمة عنوانه «الأمراض المعدية للبشر». بنى الاثنان بحثهما على النوع نفسه من الخطط التي استخدمها منظرو المرض لستين سنة، نموذج SIR، الذي يمثل تدفق الأفراد أثناء سياق الوباء من خلال هذه الفئات الثلاث التي ذكرتها فيما سبق: فئة القابلين للعدوى (S) susceptible إلى المصابين بالعدوى (I) Infected إلى فئة من شفوا من العدوى (R) Recovered حسن أندرسون وماي نموذج SIR (سير) بطرائق عديدة، فجعلوه أكثر تعقيداً وأكثر واقعية. أهم تحسين أدخلوه تناول معلمة أساسية: حجم عشيرة العوائل.

كل منظري المرض القدماء تقريباً قد تعاملوا مع حجم العشيرة بوصفه ثابتاً، مثلما فعل رونالد روس في العام 1916، وكيرماك ومكندريك في العام 1927، وجورج مكدونالد في العام 1956. كانت الرياضيات أبسط، وبدا أن فيها اختصاراً عملياً للتعامل مع المواقف الواقعية. مثال ذلك: إذا كانت الجماعة السكانية في مدينة ما مائتي ألف من الأفراد، ثم ضربتها الحصبة، عندها، مع تقدم الوباء سيكون حاصل جمع عدد الأفراد الذين لا يزالون قابليين للعدوى، مضافاً إليهم أولئك الذين أصيبوا بالعدوى، ومضافاً إليهم من شفوا من العدوى، يساوي مائتي ألف. يفترض ذلك أن جماعة السكان مستقرة على نحو متواصل، مع وجود توازن بين الولادات والوفيات، وأن هذا الاستقرار المتواصل يستمر على الرغم من وجود الوباء. ظل علماء الوبائيات وغيرهم من علماء الطب، بل حتى العلماء الماهرون رياضياً، يتخذون عموماً هذه المقاربة. بيد أن هذا بالنسبة إلى أندرسون وماي كان بسيطاً أكثر مما ينبغي، واستاتيكية أكثر مما ينبغي. لقد أتيا من عالم الإيكولوجيا حيث حجم جماعات السكان يتغير دائماً بطرائق معقدة مترابطة منطقياً. هكذا فقد طرحا أن نتعامل مع حجم الجماعة (العشيرة) السكانية كمتغير ديناميكي. لنتجاوز افتراض أي استقرار اصطناعي متواصل ونذكر أن انتشار الوباء المرضي نفسه قد يؤثر في حجم الجماعة - بأن يقتل مثلاً جزءاً كبيراً من الجمهور، أو بأن يقلل من معدل الولادة، أو بزيادة الضغوط المجتمعية (مثل الازدحام في المستشفيات) التي قد تزيد من معدل الموت من أسباب أخرى. ربما تعمل هذه العوامل الثلاثة



كلها معا، مضافا إليها عوامل أخرى. يكتب أندرسون وماي أن هدفهما هو أن «ينسجا معا»<sup>(18)</sup> المقاربتين، المقاربة الطبية والإيكولوجية، بطريقة واحدة ذكية للفهم (والتنبؤ) بشأن سياق الأمراض المعدية عبر الجماعات السكانية. أخبرني أحد كبار الأعضاء في هذه المجموعة من العلماء أن هذا أدى إلى أن «جعل حزمة كاملة من الإيكولوجيين تهتم بالظاهرة». من أخبرني بذلك «ليس ريال» من جامعة إيموري، الذي ذكرت فيما سبق بحثه عن الإيبولا بين الغوريلا. وكما يقول: «الإيكولوجيون الذين كانوا يبحثون عما يفعلونه في إيكولوجيا الجماعة السكانية وجدوا أنفسهم فجأة يهتمون بالأمراض المعدية». خطر على بال ليس كفكرة تالية متأخرة أن يعدل إفادته: لا شك في أن ماي وأندرسون لم «يخترعا» المقاربة الإيكولوجية للأمراض. لقد كان هذا موجودا لزمان طويل، أو على الأقل منذ ماكفرلين بيرنت. لقد فعلا شيئا آخر، «بوب وروي حولا الأمر إلى شأن رياضي بطريقة مثيرة للاهتمام».

الرياضيات قد تكون صوابا لكنها مملة. الرياضيات يمكن أن تكون محكمة، معصومة وراقية، لكنها في الوقت نفسه غبية وغير مفيدة. رياضيات أندرسون وماي ليست بغير المفيدة. إنها ممتازة ومستفزة. دع عنك أن تثق فيما أذكره أنا عن ذلك، ولكنك تستطيع أن تثق بـ«ليس ريال» بشأن هذه النقطة. أو عليك أن تستشير فهرس الاستشهاد العلمي، (Science citation index)، وهو لوحة التسجيل المرجعية لمباريات التأثير العلمي، وسترى فيها إلى أي حد تكرر استشهاد العلماء الآخرين على مر السنين بأوراق بحث أندرسون وماي (أو ماي وأندرسون كما يوقعان أحيانا).

ظهرت بعض أوراق البحث هذه في مجلات مهيبة، مثل «نيتشر» و«ساينس»، «الوقائع الفلسفية للجمعية الملكية في لندن»<sup>(\*)</sup>. ورقة البحث الأثيرة عندي ظهرت طبعتها في كيان أكثر تخصصا، في مجلة «علم الطفيليات»<sup>(\*\*)</sup>. عنوان ورقة البحث هذه هو «التطور المشترك للعوائل والطفيليات»، وقد ظهرت في العام 1982. بدأت الورقة برفض تلك «الإفادات غير المدعومة»<sup>(19)</sup> في الكتب المدرسية

(\*) «Nature», «Science», & «Philosophical Transactions of the Royal Society of Condon».

(\*\*) «Parasitology».

الطبية والإيكولوجية «إلى حد القول بأن «الأنواع الطفيلية الناجحة» تتطور لتكون غير ضارة بعوائلها». يقول أندرسون وماي إن هذا هراء وسخف. الواقع أن فوعة الطفيلي «تكون عادة مقرونة بمعدل النقل وبالزمن الذي تستغرقه هذه العوائل التي لم تقتلها العدوى، حتى يتم شفاؤها». معدل الانتقال ومعدل الشفاء متغيران اثنان ضمنهما أندرسون وماي في نموذجهما. كما أنهما لاحظا ثلاثة متغيرات أخرى: الفوعة (معرفة بأنها حالات الوفاة التي يسببها العامل الفعال للعدوى)، وحالات الموت من كل الأمراض الأخرى، والحجم المتغير دائما لجماعة أو عشيرة العائل. واستنتجا أن أفضل مقياس لنجاح التطور هو معدل التكاثر القاعدي للعدوى - تلك المعلمة الرئيسية  $R_0$ .

هكذا فإن لديهما خمسة متغيرات حاسمة، وهما يريدان فهم التأثير الخالص. إنهما يريدان متابعة الديناميكيات. أدى بهما هذا إلى معادلة بسيطة. لن تكون هناك أسئلة رياضية في نهاية هذا الكتاب، ولكنني أرى أن القارئ ربما يود أن يلقي نظرة على ذلك. هل أنت مستعد؟ لا تجفل، ولا تنزعج:

$$R_0 = \beta N / (\gamma + b + v)$$

باللغة العربية: النجاح التطوري لأحد الجراثيم له علاقة مباشرة بمعدل نقلها خلال عشيرة العائل وعلاقة عكسية ولكنها متشابكة مع إحداثها للقتل، ومعدل الشفاء منها، ومعدل الموت الطبيعي من كل الأسباب الأخرى. (من الواضح عدم الدقة في هذه الجملة وهو السبب في أن الإيكولوجيين يفضلون الرياضة). هكذا فإن القاعدة الأولى للطفيلي الناجح هي أكثر تعقدا من «لا تقتل عائلك». بل هي حتى أكثر تعقيدا من «لا تحرق جسورك إلا بعد عبورها». القاعدة الأولى للطفيلي الناجح هي:

$$\beta N / (\gamma + b + v)$$

الأمر الآخر الذي يضيف حيوية على ورقة بحث أندرسون وماي في العام 1982 هو مناقشتها للميكسوما في الأرانب الأسترالية. وصل هذا بنموذجهما ليكون حالة أمبريقية وأتاح لهما اختبار النظرية إزاء الحقيقة. وصفا في الورقة درجات فرانك فينر الخمس للفوعة. ورحبا بتوليده المنهجي بين أخذ

العينات ميدانيا مع التجارب المعملية. وأوردا ذكر البعوض والقرح المفتوحة. ثم استخدما بيانات فينر ومعادلتها لتخطيط رسم بياني للعلاقة بين الفوعة والنجاح. كانت نتيجتهما بمنزلة تنبؤ تولد عن النموذج: باعتبار «هذا» المعدل المعين للنقل، وباعتبار «ذلك» المعدل المعين للشفاء، وباعتبار «تلك» الوفيات التي لا علاقة لها بالأمر، إذن... ينبغي أن تسود درجة «وسطية» من الفوعة. ياللوغدين، لقد توافق ذلك مع ما حدث.

بين التوافق أن نموذجهما وإن كان لا يزال بدائيا وتقريبيا، فإنه ربما يساعد في التنبؤ وفي تفسير سياق أوبئة المرض الأخرى. يكتب أندرسون وماي «استنتاجنا الرئيسي هو أن وجود مصاحبة بين العائل - الطفيلي وهما في حالة (اتزان جيدة)، (ليست بالضرورة مصاحبة) يحدث فيها أن الطفيلي يسبب ضررا قليلا لعائلته» (20). الأقواس حول «ليست بالضرورة» من عندهما. على عكس ذلك، هناك أشياء «يتوقف» عليها الأمر. فهو يتوقف على مواصفات الارتباط بين النقل والفوعة، كما يفسران. وهو يتوقف كذلك على الإيكولوجيا والتطور.

## 66

كان أندرسون وماي منظرين، عملا كثيرا بناء على بيانات أفراد آخرين. وكان العالم إدوارد سي. هولمز مثلهما في ذلك. بيد أنه بخلافهما متخصص في التطور الفيروسي، وأحد القادة من خبراء العالم. يجلس هولمز في مكتب بسيط في «مركز ديناميكيات الأمراض المعدية»، وهو جزء من جامعة ولاية بنسلفانيا، في بلدة اسمها «ستيت كولدج»، بين التلال المنحدرة وغابات خشب الصلب في بنسلفانيا الوسطى، وهو يميز أنماط التغير الفيروسي بالفحص المتمعن لتتابعات الشفرة الوراثية. بمعنى أنه ينظر إلى فقرات طويلة من تلك الحروف الخمسة A، C، T، و G، و U، وهي تمتد في سلسلة متتابعة غير منطوقة كأنها طبعت على آلة كاتبة من قبل شمبانزي مجنون. مكتب هولمز مرتب ومريح ومؤثث بأثاث قليل من مكتب وطاولة، وعدة كراسي. أرفف الكتب قليلة، والكتب قليلة والملفات أو الأوراق قليلة. هذه غرفة مفكر. يوجد كمبيوتر على طاولة المكتب له شاشة كبيرة. على أي حال هذا ما بدا عليه المكتب عندما زرته.

يتدلى فوق المكتب ملصق للاحتفال «بالمحيط الفيروسي»، بمعنى الكيان الكلي للتنوع الفيروسي فوق الأرض الذي لم يُسبر غوره بعد. إلى جانب ذلك ملصق آخر يُظهر هومر سيمبسون<sup>(\*)</sup> كإحدى الشخصيات في لوحة إدوارد هوبر<sup>(\*\*)</sup> المشهورة «صقور الليل». لم أكن واثقا بما تحتفل به هذه اللوحة، إلا إذا كانت ربما تحتفل بحلقات الكعك «الدونت».

إدوارد سي. هولمز إنجليزي أتى من لندن وكمبردج ليستقر في بنسلفانيا الوسطى. عينا هولمز تبرزان قليلا عندما يناقش حقيقة خطيرة أو فكرة قاطعة، وذلك لأن الحقائق والأفكار الجيدة تثير حماسه. رأس هولمز مستدير، وقد حُلق بقسوة بينما لم يصبه بعد الصلع. يرتدي هولمز نظارات بأسلاك لها حافة معدنية سميكة كما في الصور القديمة ليوري أندروبوف<sup>(\*\*\*)</sup>، إدوارد سي. هولمز وإن كان حليقا، وإن كان لامع الذكاء، وإن كان يبدو أندروبوفي النزعة لأول وهلة، بيد أنه ليس متمزتا. هولمز مفعم بالحيوية والمرح، ذو روح كريمة، ويحب الحديث حول ما يهم: حول الفيروسات. الجميع ينادونه باسم إيدي. أخبرني ونحن نجلس تحت الملصقين، «معظم الجراثيم الممرضة المنبثقة فيروسات رنا. ما يعنيه هو فيروسات رنا إزاء فيروسات دنا، أو إزاء البكتريا، أو إزاء أي نوع آخر من الطفيليات. لم يكن هولمز في حاجة إلى أن يستشهد بأي تفاصيل عن فيروسات رنا، لأن لدي من قبل هذه القائمة في ذهني: هندرا ونيباه، وإيبولا وماربورغ، وغرب النيل، وماتشوبو، وجونين، والإنفلونزا، وأنواع الهانتا، والدنج والحمى الصفراء، والسعار وأولاد عمه، والتشيكونغونيا، وفيروس الكورونا لسارس، ولاسا، من دون ذكر فيروس نقص المناعة البشري 1- وفيروس نقص المناعة البشري 2-. كل هذه الفيروسات تحمل جينوماتها في شكل رنا. يبدو فعلا أن هذه الفئة تتضمن ما هو أكثر كثيرا من نصيبها من دورها الخسيس في الأمراض الحيوانية المشتركة، إذ تتضمن معظم هذه الفيروسات الأكثر حداثة والأكثر سوءا. بدا بعض العلماء يتساءلون عن السبب. عندما يقال إن إيدي هولمز ألف كتابه

(\*) هومر سيمبسون: شخصية في مسلسل تلفزيوني كارتوني كوميدي عنوانه «عائلة سيمبسون». [المترجم].

(\*\*) إدوارد هوبر (1882 - 1967): رسام أمريكي من أتباع المدرسة الواقعية. [المحررة].

(\*\*\*) السكرتير العام للحزب الشيوعي السوفييتي منذ العام 1982 وحتى وفاته في العام 1984. [المحررة].

عن هذا الموضوع لن يكون في هذا القول استعارة مجازية. عنوان الكتاب «تطور وانبثاق فيروسات رنا»، وقد نشرته أوكسفورد في العام 2009، وهذا هو ما أتى بي إلى بابه. كان الآن يلخص بعض عناوينه الرئيسية.

يقول إيدي من المسلم به أن هناك عموما وفرة «مروعة» من فيروسات رنا، وهذا ما يبدو أنه يثير الاحتمالات بأن الكثير منها قد أتى بعد البشر. فيروسات رنا موجودة في المحيطات، وفي التربة، وفي الغابات، وفي المدن. فيروسات رنا تصيب بعدواها البكتيريا والفطريات، والنباتات، والحيوانات. من الممكن أن كل شكل خلوي من الحياة فوق كوكبنا يدعم على الأقل فيروس رنا واحدا، كما يذكر هولمز في كتابه، وإن كنا لا نعرف ذلك على نحو أكيد لأننا قد بدأنا بالكاد في بحث الأمر. ملصق هولمز عن المحيط الفيروسي، يصور كون الفيروسات المعروفة كقطيرة بيتزا ملونة بألوان ناصعة، ومجرد النظر إليه نظرة عاجلة يكفي لدعم هذه النقطة. يبين الملصق فيروسات رنا على أنها السبب في نصف شرائح البيتزا على الأقل. ويقول إيدي إنها ليست شائعة فقط، إنها أيضا لها قدرة عالية على التطور، إنها سريعة التحول في شكلها ودورها، إنها تتكيف سريعا.

ويقول مفسرا: هناك سببان لذلك. ليس الأمر فقط في معدلات الطفر المرتفعة، بل هناك أيضا حقيقة أن أحجام عشائرها ضخمة. «هذان الشيطان عند اجتماعهما معا يعني ذلك أنهما سينتجان مزيدا من التغير التكيفي».

فيروسات رنا تتكاثر سريعا، وتولد داخل كل عائل عشائرها الكبيرة من الفيروونات (حجم عياري مرتفع): يمكن قول ذلك بطريقة أخرى، وهي أن هذه الفيروسات كثيرا ما تنتج حالات عدوى حادة، شديدة لزمان قصير ثم ترحل. إما أنها تختفي سريعا وإما أنها تقتل المريض. يسمى إيدي ذلك بأنه «هذا النوع من الانفجار المدوي العنيف». حالات العدوى الحادة تعني أيضا تناثر الكثير من الفيروسات - عن طريق العطس أو السعال أو القيء أو النزيف أو الإسهال - وهذا يسهل الانتقال إلى ضحايا آخرين. تحاول هذه الفيروسات أن تتغلب في التسابق مع الجهاز المناعي لكل عائل، وأن تأخذ ما تحتاج إليه وتواصل الحركة قبل أن تهزمها دفاعات الجسم، (الفيروسات اللتية «البطيئة»، بما في ذلك فيروسات نقص المناعة البشري، استثناء لذلك،

وتتبع إستراتيجية مختلفة). التكاثر السريع لفيروسات رنا ومعدلات طفرها العالية تمدها بالتغاير الوراثي بوفرة. عندما يحط فيروس رنا في عائل آخر - ربما يكون حتى «نوعا» مختلفا من العائل - فإنه بمجرد أن يفعل ذلك يفيد التغاير الوافر هذا الفيروس فائدة ممتازة، فيعطيه فرصا كثيرة للتكيف مع الظروف الجديدة، أيا ما قد تكونه هذه الظروف. يحدث في بعض الحالات أن يفشل الفيروس في التكيف؛ ويحدث في حالات أخرى أن ينجح تماما.

معظم فيروسات دنا تمثل الحد الأقصى المضاد. معدلات طفر هذه الفيروسات منخفضة وحجم عشائرها يمكن أن يكون صغيرا نسبيا. إستراتيجية فيروسات دنا لاستمرارها الذاتي، كما يقول إيدي: «تنحو إلى الاتجاه في طريق من المثابرة». المثابرة والتسلل. فهي تكمن وتنتظر. وهي تختبئ من الجهاز المناعي بدلا من أن تحاول أن تسابقه. وهي تكمن في سبات وتترىث داخل خلايا معينة، ولا تتكاثر إلا قليلا أو لا تتكاثر مطلقا، وتبقى هكذا أحيانا سنين كثيرة. أعرف أنه كان يحدث عن أشياء مثل فيروس فاريسيلا زوستر، وهو فيروس دنا كلاسيكي يبدأ إصابة البشر بالعدوى كحالة جديري ثم يستطيع أن ينشط من جديد بعد ذلك بعقود من السنين في شكل الهربس النطاقي. يقول إيدي إن الجانب السيئ لفيروسات دنا هو أنها لا تستطيع أن تتكيف بسهولة مع نوع جديد من العائل. إنها مستقرة أكثر مما ينبغي. إنها ضيقة الأفق. فهي مخلصة لما نجح في الماضي.

استقرار فيروسات دنا مستمد من بنية الجزيء الوراثي وطريقة تكاثره، مستخدما إنزيم بوليميريز دنا لجمع كل خيط جديد من دنا وتصحيح مسودته. من الجانب الآخر، فإن الإنزيم الذي تستخدمه فيروسات رنا «ينزع للخطأ»، وفق ما يقول إيدي. «إنه حقا بوليميريز رديء لا غير»، فهو لا يصحح المسودة، ولا يتابعها وراءاً، ولا يصحح الأوضاع الخطأ لتلك القواعد النيوكليوتيدية A و C و G و U. لم لا؟ لأن جينومات فيروسات رنا ضئيلة وتتراوح بين ما يقرب من ألفين من النيوكليوتيدات إلى ما يقرب من ثلاثين ألفا، وهذا يقل كثيرا عما تحمله معظم فيروسات دنا. ويقول إيدي: «يتطلب الأمر مزيدا من النيوكليوتيدات» - جينوم أكبر، معلومات أكثر - «لصنع إنزيم جديد ناجح». يعني إيدي إنزيما يعمل بدقة مثل بوليميريز دنا.

ولماذا تكون جينومات رنا بالغة الصغر هكذا؟ لأن تكاثرها ذاتيا جد مشحون بعدم الدقة حتى إن إعطاء مزيد من المعلومات لتتكاثر سيؤدي إلى تراكم أخطاء أكثر فتتوقف عن وظيفتها تماما. إنها مشكلة الدجاجة والبيضة، كما يقول إيدي. فيروسات رنا مقيدة بجينومات صغيرة لأن معدلات طفرها بالغة الارتفاع، ومعدلات طفرها بالغة الارتفاع لأنها مقيدة بجينومات صغيرة. الحقيقة أن هناك اسما بارعا لهذا النوع من الربط: مفارقة إيجن. مانفريد إيجن كيميائي ألماني، حاصل على جائزة نوبل، وقد درس التفاعلات الكيميائية التي ينتج عنها التنظيم الذاتي للجزيئات الأطول، وهي عملية ربما تؤدي إلى الحياة. تصف مفارقتها وجود قيد من الحجم بالنسبة إلى هذه الجزيئات التي تتكاثر ذاتيا، وعند تجاوز هذا القيد فإن معدلات طفر هذه الجزيئات تؤدي بها إلى أخطاء أكثر مما ينبغي وتتوقف عن التكاثر، أو تموت. فيروسات رنا وهي مقيدة على هذا النحو تعوض عن تكاثرها المصحوب بنزعة للخطأ بأن تنتج أعدادا هائلة من عشائرها وتنجز الانتقال مبكرا وكثيرا. يبدو أنها لا تستطيع أن تنفذ بنجاح اختراق مفارقة إيجن، لكنها تستطيع أن تنطلق فيما حولها، وتجعل من عدم استقرارها ميزة. أخطاء هذه الفيروسات في النسخ توصل إلى الكثير من التغير، والكثير من التغير يتيح لها أن تتطور سريعا.

يقول إيدي: «فيروسات دنا تستطيع صنع جينومات أكبر كثيرا». وهي بخلاف فيروسات رنا ليست مقيدة بمفارقة إيجن. بل إنها تستطيع حتى أن تأسر جينات من العائل وتدمجها فيها، وهذا يساعدها في إرباك الاستجابة المناعية للعائل. وهي تستطيع أن تقيم في الجسد فترات زمنية أطول، قانعة بالمرور بأساليب أبطأ في النقل، مثل الانتقال بالجنس والانتقال رأسيا. الأكثر خطورة أنها تستطيع تصحيح أخطاء النسخ وهي تتكاثر، وبالتالي تقلل من معدلات طفرها. «فيروسات رنا لا تستطيع فعل ذلك». فهي تواجه مجموعة مختلفة من القيود والخيارات. معدلات طفرها لا يمكن تخفيضها. جينوماتها لا يمكن تكبيرها. «إنها تصبح عالقة».

ماذا تفعل لو كنت فيروسا عالقا، من دون أمن مدى زمني طويل، ولا وقت لديك لتضيقه، ولا شيء لديك لتفقدته، كما أن عندك قدرة عالية على التكيف مع الظروف الجديدة؟ هكذا نكون حتى الآن قد مضينا في طريقنا إلى النقطة التي أثارت اهتمامي إلى أقصى حد. يقول إيدي إن هذه الفيروسات «تقفز بين الأنواع كثيرا».

## عوائل سماوية

67

من أين تقفز هذه الفيروسات؟ إنها تقفز من تلك الحيوانات التي أقامت فيها طويلا، حيث وجدت الأمان، وأحيانا حيث علقت بها. ثم إنها تقفز، بمعنى أن تقفز من عوائلها الخازنة.

وأي الحيوانات تكون هذه؟ بعض الأنواع تكون متورطة تورطا أعمق من غيرها كعوائل خازنة لفيروسات الأمراض الحيوانية المشتركة التي تقفز إلى البشر. فيروسات هانتا تقفز من القوارض. فيروسات لاسا تقفز أيضا من القوارض. فيروس الحمى الصفراء يقفز من القرود. جدري القروء، على الرغم من اسمه، يبدو أنه يقفز أساسا من السناجب. فيروس هرpes ب يقفز من

«حتى نفهم كيف يتحرك الفيروس من عائلته الخازن في الحياة البرية لينتقل إلى البشر، فإن هذا يتطلب نقطة مرجعية أساسية: هوية العائل الخازن»

المؤلف



الماك. فيروسات الإنفلونزا تقفز من الطيور البرية إلى الدواجن المنزلية ثم إلى أفراد البشر، ويكون ذلك أحيانا بعد وقفة تحويلية في الخنازير. فيروس الحصبة ربما وثب أصلا إلينا من الغنم والماعز المدجنة. فيروس نقص المناعة البشري- 1 قفز إلينا من قرود الشمبانزي. هكذا فإن هناك تنوعا معيناً في الأصول. غير أن قسما كبيرا من كل الفيروسات الجديدة المرعبة التي ذكرتها حتى الآن، وكذلك أيضا فيروسات أخرى لم أذكرها، تأتي واثبة إلينا من الخفافيش.

فيروس هندرا: من الخفافيش. ماربورغ: من الخفافيش. فيروس كورونا السارس: من الخفافيش. فيروس السعار عندما يقفز إلى البشر يأتي عادة من الكلاب المدجنة - لأن الكلاب المصابة بالسعار لديها فرص أكثر من الحيوانات البرية المجنونة لتغرس أسنانها في البشر - ولكن الخفافيش أيضا من بين العوائل الخازنة الرئيسية لفيروس السعار. مرض دوفنهاغ، ابن عم للسعار، يقفز للبشر من الخفافيش. فيروس غابة كيازانور تنقله حشرات القراد التي تحمله إلى أفراد من أنواع عديدة من الحياة البرية، بما فيها الخفاش. من الممكن جدا أن يقفز فيروس الإيبولا من الخفاش. فيروس المينانغل: من الخفاش. تيومان: من الخفاش. ميلاكا من الخفاش (\*). هناك فيروس ليسا للخفاش الأسترالي، ولعل القارئ لن يدهشه أن يعرف أن عائلة الخازن هو الخفاش الأسترالي. على الرغم من أن القائمة طويلة بالفعل، وفيها إلى حد ما ما يهدد، وتحتاج إلى تفسير هادئ، فإنها لن تكتمل إلا بإضافة نيباه، وهو واحد من أكثر الفيروسات الدرامية لرنا التي انبثقت خلال العقود الأخيرة، وهو يشب إلى الخنازير وعن طريقها إلى البشر: آتيا من الخفاش.

## 68

أول ظهور على المسرح لمرض حيواني مشترك جديد كثيرا ما يكون مثيرا للبلبله وكذلك أيضا منذرا بالخطر، ونيباه ليس استثناء من ذلك. في سبتمبر

(\*) فيروس غابة كيازانور يسبب حمى نزفية في جنوب آسيا وينتمي إلى عائلة فيروسات تضم أيضا الحمى الصفراء والدنج.

- فيروس مينانغل فيروس في أستراليا يعدي الخنازير والخفاش والإنسان.

- فيروس تيومان يوجد في الخفاش في جزيرة تيومان بماليزيا، لا يوجد دليل على أنه يسبب مرضا في الإنسان وإن

كان مما يطرح أنه ربما يسبب أمراضا إذا عبر حاجز النوع.

- فيروس ميلاكا مستمد من الخفافيش ويوجد بقله في الإنسان، ويسبب أعراضا تنفسية. [المترجم].

1998 أخذ الناس يصيبهم المرض في منطقة شمالية من شبه جزيرة ماليزيا قرب مدينة اسمها إيبوه. تضمنت أعراضهم الحمى، والصداع، والنعاس، والتشنجات. الضحايا كانوا مزارعي خنازير أو يرتبط عملهم بمعالجة شؤون الخنازير. كان أحدهم بائعا للحم الخنزير، ومات من التهاب في المخ. في ديسمبر بعد أن بدا أن الوباء الشمالي أخذ يذوي، ظهرت مجموعة جديدة من الحالات جنوب غرب العاصمة كوالالمبور في منطقة مزارع للخنزير في ولاية نغري سمبيلان. بحلول نهاية العام كان عشرة عمال قد خروا مرضى، دخلوا في غيبوبة، ثم ماتوا. كان رد فعل الحكومة سريعا ولكن مع عدم اكتمال في الفهم. في أول الأمر دار كل شيء حول البعوض والخنازير.

أشير إلى البعوض باعتباره الناقل المفترض؛ والخنازير باعتبار أنها العائل الخازن المفترض. ولكن نواقل وعوائل لأي شيء؟ افترض أن فيروس التهاب الدماغ الياباني هو السبب.

التهاب الدماغ الياباني مرض متوطن في ماليزيا، والكثير من بلاد جنوب شرق آسيا، يحصد ما يصل إلى ثلاثين ألف حالة بشرية (في أغلبها غير مميتة) خلال كل المنطقة في كل سنة. فيروس التهاب الدماغ الياباني ينتمي إلى العائلة نفسها مثل فيروس غرب النيل، والدنج، والحمى الصفراء. الفيروس ينتقل محمولا بناقل، فيُنقل بواسطة البعوض من عوائله الخازنة في الخنازير المدجنة والطيور البرية. الأجسام المضادة التي وجدت في بعض المرضى من عمال الخنازير الماليزيين يبدو أنها تؤكد مسؤولية الفيروس عن وباء العام 1998، وهكذا أصبح التهاب الدماغ الياباني هدفا لتزايد الاهتمام الجماهيري والإجراءات الحكومية. أخذ موظفو الصحة يتفكرون في أعداد الأفراد من البشر - أو عدد الخنازير - التي ينبغي عليهم تطعيمها ضد المرض.

صحيفة «نيوز ستريتس تايمز»، الصحيفة الأولى باللغة الإنجليزية في ماليزيا، نشرت في أوائل يناير قصة تحت عنوان «فتاة هي الشخص الرابع في نغري الذي يموت من التهاب الدماغ». كانت الفتاة موضع الاهتمام في الثالثة عشرة من عمرها، ولم يذكر اسمها في المقال، وكانت تساعد عائلتها في أعمالها بالخنازير. يوجد أسفل ما كُتب عنها خبر صغير آخر يسجل أن وزير الصحة

الماليزي قد أمر بحملة رش رذاذ لقتل البعوض. قتل البعوض، استئصال الناقل، إيقاف نقل حمى الدماغ اليابانية، نعم؟ نعم، ولكن مع لا. بعد ذلك بيوم، ورد في الصحيفة نفسها: «فتاة تموت فيما يشتهه بأنه التهاب الدماغ الياباني في إيبوه». وصل هذا بعدد الموتي ما بين نخري سمبلان في الجنوب وإيبوه في الشمال إلى ثلاث عشرة حالة. هذه الطفلة كانت صغيرة. ماتت الطفلة في بيت عائلتها، الذي يبعد بنصف ميل عن أقرب مزرعة خنازير. تضيف القصة أن «الخنازير هي العائل الشائع للفيروس»<sup>(1)</sup> - والمقصود بالطبع هو فيروس التهاب الدماغ الياباني. وهل هناك أي فيروس آخر؟

ربما. بينما أخبار وسائل الإعلام تشعل النار حول التهاب الدماغ الياباني، والحكومة تتخذ الخطوات للتحكم فيه، تنامي الشك لدى العلماء في قسم الميكروبيولوجيا الطبية في جامعة مالايا (ليس جامعة «ماليزيا» لأنها حافظت على اسمها التاريخي). كان هؤلاء العلماء يعرفون عن التهاب الدماغ الياباني مثل ما يعرفه كل شخص، وبعض الجوانب فيما كان يحدث لا يبدو بأي حال أنها تتلاءم مع نمط المرض. فيما عدا الفتاتين الصغيرتين اللتين أعلنت الصحف بوضوح الحداد عليهما، فإن الضحايا الجدد الآخرين كلهم تقريبا ذكور بالغون، رجال يعملون بأيديهم في مزارع الخنازير، أو في نقلها، أو جزارتها. الحقيقة أن معظمهم لم يكونوا فقط ذكورا وبالغين بل هم أيضا عرقيا صينيون، وهم الجماعة العرقية التي تتحكم في صناعة الخنازير الماليزية. من الجانب الآخر فإن التهاب الدماغ الياباني كما يعرف عنه سابقا له سمعة سيئة بأنه يؤثر أساسا في الأطفال. الأستاذ ساي كيت لام (واسمه كين لام عند أصدقائه المتحدثين بالإنجليزية)، كان يعمل وقتها رئيسا للميكروبيولوجيا الطبية في الجامعة، وقد صرح علنا بأن هذا الوباء يقتل أفرادا بالغين بعدد أكثر من أن يتلاءم مع التهاب الدماغ الياباني. معدل وفيات الحالات في الوباء الحالي يبدو أيضا أنه مرتفع على نحو شاذ. فهو يصل إلى أكثر من 45 في المائة. ربما تكون هذه سلالة جديدة من فيروس التهاب الدماغ الياباني، أكثر فوعة من المعتاد، وأكثر عدوانية ضد البالغين، وأقل انتشارا في الجمهور العام بواسطة الحشرة الناقلة. أو لعله فيروس مختلف تماما، وله طريقة انتقال مختلفة. البعوض كوسيلة

نقل يبدو أنه غير متلائم. ما ذلك النوع من البعوض الذي لا يلدغ إلا الذكور البالغين الصينيين من مزارعي الخنازير؟

في أثناء ذلك كانت الخنازير في ماليزيا مريضة أيضا، تعاني من وبائها الخاص بالحيوانات الناتج عن شيء ما أو الآخر. مرة أخرى فإن شكل الالتهاب الدماغي الياباني المألوف لم يكن يفسر ذلك، لأن الخنازير عادة تتحمل العدوى من دون أن تظهر علامات إكلينيكية مثل هذه. الخنازير يمكن أن تكون عوائل مضخمة مثلما تكون عوائل خازنة لالتهاب الدماغ الياباني، وذلك لأن انتشار العدوى فيها ربما يساعد على زيادة انتشار الفيروس في البعوض، الذي ربما يلدغ البشر بعدها. إناث الخنازير الحوامل المصابة بعدوى التهاب الدماغ الياباني قد يصيبها الإجهاض أو تلد صغارا موتى؛ ولكنها لا تسبب حالات كالتي نراها الآن في ماليزيا. كما كانت هناك مشاكل أخرى بشأن فرض التهاب الدماغ الياباني. المرض البشري الجديد بين عمال صناعة الخنازير مرض عصبي، يسبب التهاب الدماغ ومشاكل أخرى في الجهاز العصبي، في حين أن اعتلال الخنازير كان يصيب الجهاز العصبي والتنفسي معا. وبدا أنه معد للغة ما بين خنزير والآخر، وينتقل بوضوح محمولا بالهواء. بدأت الحيوانات تظهر الأعراض واحدا بعد الآخر، بداية بالزرائب الكبيرة في منطقة إيبوه نزولا إلى نغري سمبيلان، أخذت تسعل، وترتعد، وتنبج، وتصفّر أنفاسها بما يثير الشفقة، وتنهار على أقدامها، ثم تموت في بعض الحالات.

ومع ذلك، فإن معدل الوفيات بين الخنازير كان أقل كثيرا مما هو بين الحالات البشرية. طرحت أعراض الخنازير في أول الأمر وجود شيء يسمى حمى الخنزير الكلاسيكية، عدوى فيروسية تعرف أيضا باسم كوليرا الخنزير. بيد أن هذا التخمين سرعان ما رفض. كوليرا الخنزير ليست من الأمراض الحيوانية المشتركة، ولا يمكن أن تفسر حالات المرض البشرية. إذن فلعله التهاب دماغ ياباني من نوع شرير جديد؟ انتشر الوباء من مزرعة خنازير لأخرى فيما يكاد يكون عاصفة منحدرة من ضربات خنزيرية - يستطيع الناس سماعها وهي آتية ويتقربونها في فزع. ووفق ما يقوله خبير زائر من أستراليا: «أصبحت معروفة بأنها السعال النابح على بُعد ميل، لأنك يمكنك سماعها على بُعد ميل. يعرف الناس عندها أن المرض قد وصل إلى منطقتهم»<sup>(2)</sup>. لقد انتقل مع عطسة خنزير. وانتقل أيضا بعربات

النقل، عند نقل الحيوانات من مزرعة إلى أخرى. وهو ينتقل عبر الحدود كما في أوائل العام 1999، عندما صُدرت الخنازير الماليزية إلى سنغافورة وأصاب المرض عمال المجازر هناك. أصاب المرض أحد عشر سنغافوريا. لم يتوف إلا واحد بسبب المنشآت الصحية الممتازة للدولة - المدينة.

لم يعرف أحد حتى ذلك الوقت ماذا يكون هذا. معظم التشخيصات المعملية في ماليزيا أجريت إما في وزارة الصحة، أو بالنسبة إلى عينات الخنازير بواسطة المعهد البيطري القومي للأبحاث في إيبوه. تتبع العلماء في جامعة مالايا الأزمة عن قرب ولكن بهدوء، وذلك بوجه خاص في قسم كين لام للميكروبيولوجيا الطبية. بول شوا هو عالم الفيروسات والفحص الميكروسكوبي. يعمل سازالي أبو بكر عالما للفيروسات الجزيئية، بمعنى أنه ينظر إلى الجينومات الفيروسية مثل بكر إيدي هولمز: وهي في أشكال ملغزة من شفرة جافة، ACCAAACAAGGG، حرفا بعد حرف. ظل شوا وأبو بكر لفترة من الوقت من دون أن يستطيع أي منهما أن يفعل أكثر من قراءة تفسيرات الصحف، وأن يتحدث مع الزملاء، ويخمن، لأنهما لم تكن لديهما عينات من الدم، أو الأنسجة، أو السائل المخي - الشوكي، الأدلة الخام للتشخيصات المعملية.

وفجأة تغير ذلك. مع استمرار الوباء في نغري سمبيلان، غير البعيدة عن العاصمة، بدأ المرضى يصلون إلى المركز الطبي بجامعة مالايا. عولج هؤلاء المرضى، ومات بعضهم، وتلقى بول شوا عينات أخذت من ثلاث جثث. أحد هؤلاء الضحايا كان مزارع خنازير في الواحد والخمسين من عمره من قرية تسمى سونغاي نيباه. أتي الرجل إلى المستشفى وهو مصاب بالحمى، ومشوش، وذراعه اليسرى تعاني من الانتفاضات. مات الرجل بعد ستة أيام.

تمكن شوا وفتي معمله الموثوق به من عزل فيروس من عينة سونغاي نيباه، وزرعه على خط من خلايا المعمل المروضة أخذ أصلا من كلية قرد أفريقي. بدأ الفيروس فوراً وهو في المزرعة يحدث تلفاً. لم يبد التلف مثل التهاب الدماغ الياباني. الخلايا المفردة كبر حجمها لتتداخل في فقاقيع غشائية كبيرة تنتثر فيها نوى عديدة. نادى شوا زميله أبا بكر لينظر معه.

قال أبو بكر: «هذا حقا غير معتاد»، وهو يتذكر مشهد هذه الخلايا عندما توقفت عند مكتبه في كوالالمبور. كنت قد التقيت به في مؤتمر في نيباه ورحب بمزيد من الثروة. كان بول شوا وقتها قد انتقل للعمل في وزارة الصحة، ولكن أبا بكر (الذي يسميه طلبته الشبان بالبروفيسور سازالي) كان الآن هو نفسه رئيسا للميكروبيولوجيا الطبية. «استنتجنا جميعا أن ما نراه في مزرعة الخلايا شيء غير معتاد».

أخبرني البروفيسور سازالي أن الخطوة التالية منطقيا هي إلقاء نظرة على هذا الفيروس تحت ميكروسكوب إلكتروني جيد. على الرغم من أن مزارع الخلايا تكشف عن الفعل الجماعي للفيروس، وهو مرئي للعين المجردة كما ينعكس في الخلايا المخربة، غير أن الأمر يتطلب الميكروسكوب الإلكتروني ليظهر الفيروسات المفردة. «ولكننا لسوء الحظ وقتها، لم يكن لدينا ميكروسكوبات إلكترونية جيدة في أي مكان من البلد». ميكروسكوب الجامعة كان قديما ومغششا. ماليزيا أحد نمور آسيا، وفيها الكثير من العلماء البارعين الدارسين جيدا، ولكنها لاتزال تنقصها الموارد التكنولوجية.

هكذا فإن كين لام رئيس القسم اتصل بمعارف قدماء في الولايات المتحدة، ونظم الترتيبات لزيارة من بول شوا. حزم شوا بعض عينات مجمدة في حقيبة وركب طائرة لأمريكا. بعدها بساعات كثيرة وصل إلى فورت كولنز، في كولورادو. في المقر التابع لـ «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» هناك، والذي يتضمن «قسم الأمراض المنقولة بناقل»، بدأ شوا وعلماء مراكز التحكم والوقاية في فحص عينات سونغاي نيباه تحت ميكروسكوب إلكتروني من الطراز الأول. لم يكن ما رأوه فيروس التهاب الدماغ الياباني. بدا الفيروس أشبه بتزاحم من فيروسات باراموكسي<sup>(\*)</sup>، يحوي خيوطا طويلة لها بنية مثل عظام الرنجة. أهى حصبة ماليزية؟ نكاف خنزيري قاتل؟ على أساس من هذا التحديد المؤقت، أعيد توجيه شوا إلى رئاسة مراكز التحكم في الأمراض والوقاية في أتلانتا، وهناك كان معارفه الجدد من الباحثين في فيروسات الباراموكسي. هؤلاء غمروا عيناته بطرائق التقييم المختلفة، فاختبروها لتفاعل الأجسام المضادة، وحصلوا على نتائج إيجابية مؤقتة

(\*) فيروسات باراموكسي فيروسات من خيط واحد من رنا وتتضمن فيروس الحصبة والنكاف. [المترجم].

بالنسبة إلى الأجسام المضادة للهندرا. على أنهم بتحديد التتابعات في جزء من جينوم الفيروس وجدوا ان هذا فيروس جديد بالكامل: ليس بفيروس الهندرا، إنه شيء ما يشبهه ولكنه يتميز عنه. أطلق بول شوا وزملاؤه على الفيروس اسم فيروس نيباه، على اسم القرية الصغيرة للمزارع ذي الواحد والخمسين عاما. هكذا أصبح المرض يعرف في النهاية بأنه التهاب الدماغ لفيروس نيباه.

## 69

يوجد هنا تلاق في القصص. ما إن عرف الميكروبيولوجي الماليزي كين لام أن وباءهم نتج عن فيروس يشبه الهندرا كثيرا، حتى هاتف زميلا آخر هو هذه المرة في أستراليا. قال له: «اسمع، لدينا شيء ما هنا». كانت هذه إفادة أضعف من الحقيقة. الجزء المزعج هو أنه لم يكن يعرف من أين أتى هذا «الشيء» أو إلى أين قد يذهب. كان يريد مساعدة من خبير. لم يكن هناك أحد خبير بفيروس نيباه، ليس بعد، على أن خبيرا بفيروس هندرا قد يكون أفضل الموجود. وصل طلب لام عن طريق وسيط إلى هيوم فيلد، البيطري السابق النحيل الذي اكتشف الهندرا في خفافيش الفاكهة. استعد فيلد للعمل سريعا. وصل إليه الطلب يوم الخميس، كما يتذكر، وبحلول الاثنين كان يركب طائرة إلى كوالالمبور.

انضم فيلد إلى فريق دولي، يقوده مشرف كبير من «مراكز التحكم في المرض والوقاية»، وقد تجمع أعضاء الفريق من أتلانتا وأماكن أخرى لمساعدة المهنيين الماليزيين في معالجة الأزمة. أول مهمة لهم كانت إيقاف الخطر المباشر على الناس. أخبرني فيلد لاحقا في أحد أحاديثنا في بريزن أنه «في ذلك الوقت كان معدل الحالات البشرية في تصاعد. وصل إلى ما يقرب من خمسين حالة جديدة كل أسبوع. فكان هناك ضغط هائل - اجتماعيا وسياسيا - لوقف مصدر العدوى». وأضاف، حتى نفعل ذلك كان على الفريق أن يفهم الفيروس وأن يتعلم طريقة سلوكه في الخنازير.

بدأوا بما أسماه فيلد «المزارع الساخنة»، حيث لاتزال العدوى تشق طريقها الحارق خلال الخنازير المقيمة هناك. تستطيع أن تتبين المزرعة الساخنة بسماعها بالأذن؛ كان فيلد هو من استشهد به أعلاه وهو يصف «السعال النابح على بعد ميل». طلب هو وبقية أعضاء الفريق الخنازير المريضة

ليجمعوا منها العينات، آملين أنه ربما ينتج من هذه العينات العثور على فيروس يتماثل مع الفيروس الذي عزله بول شوا من مريضه مزارع الخنزير. يقول فيلد: «وكان هذا هو ما حدث». أرسلوا عينات إلى «المعمل الأسترالي لصحة الحيوان» في جيلونغ، وهناك عزل الزملاء فيروسا يتماثل مع فيروس بول شوا. أتى البرهان النهائي على هذا التماثل من فريق أبي بكر في كوالالمبور. أكد كل هذا أن الخنازير عائل مضخم لفيروس نيباه نفسه الذي يقتل البشر. ولكنه لم يقل شيئا عن المكان الذي ربما يقيم فيه نيباه في النهاية.

في الوقت نفسه أمرت الحكومة الماليزية بعملية فرز واستئصال جماعية - أي استئصال كل خنزير مصاب أو غير مصاب بالعدوى، في كل مزرعة مسها الوباء. بعض هذه المزارع للخنازير هجرها مشغلوها في ذعر وحيرة، حتى قبل اكتشاف الفيروس الجديد. بل إن الناس في مناطق معينة هربوا حتى من بيوتهم؛ غدت سونغاي نيباه مدينة أشباح. مع نهاية الوباء كان قد أصيب بالعدوى 283 فردا من البشر على الأقل، ومات 109، بمعدل وفاة للحالات يقرب من 40 في المائة. لم يعد أحد يريد أن يأكل لحم الخنزير، أو أن يتداوله، أو أن يشتريه. تركت الخنازير لتموت جوعا في حظائرها. انطلق بعضها هاربا ليتجول في الطريق مثل الكلاب الوحشية، بحثا عن الطعام. كانت ماليزيا وقتها تحوي 2,35 مليون من الخنازير، نصفها من مزارع نيباه المصابة بالعدوى، وبالتالي فإن هذا كان يمكن أن يكون تقريبا مشكلة من العصور الوسطى، مثل مشهد من الموت الأسود: قطعان من خنازير مصابة بالعدوى، يطأ بعضها بعضا وهي تهيم ضارية عبر القرى الخاوية. تحركت كتيبة من القائمين بالفرز والاستئصال، بما في ذلك جنود من الجيش وكذلك من الشرطة والموظفين البيطريين، وتنقلوا في أنحاء الريف وهم يرتدون حلا واقية، وقفازات، وأقنعة، ونظارات واقية. مهمتهم هي إطلاق النار، والدفن، أو التخلص من أكثر من مليون حيوان، وأن يفعلوا ذلك سريعا، من دون أن يتناثر الفيروس في كل مكان. مع كل ما اتخذ من احتياطات، فإن ستة جنود على الأقل أصابتهم العدوى. يقول هيوم فيلد ملاحظا: «ليس من طريقة سهلة لقتل مليون خنزير».





كان في حديث لاحق أن صحح فيلد نفسه، الحقيقة أنهم كانوا 1,1 مليون من الخنازير. ربما يبدو الخطأ كأنه غلطة في تدوير الأرقام، كما أخبرني، ولكن إذا كان عليك بأي حال أن تقتل عددا «إضافيا» من مائة ألف خنزير وأن تتخلص من جثثها في حفر بالبلدوزر، سوف تتذكر الفارق كمقدار له أهميته. كان فيلد وأفراد الفريق الدولي يسبقون قدما منفذي الفرز والاستئصال، ليزوروا أيضا المزارع التي كانت ساخنة، ولكنها لم تعد كذلك، العدوى فيها قد أبت ثم ذهبوا. سحبوا في هذه الأماكن عينات دم من الخنازير التي بقيت حية واختبروها للأجسام المضادة، فوجدوا أن الفيروس يبدو معديا بدرجة خارقة للمعتاد، على الأقل بين الخنازير، حتى عندما لا يكون الفيروس له فوعة خارقة للمعتاد. انتشار الأجسام المضادة في حيوانات المزارع التي شفيت كان نمطيا. بمعدل بين 80 إلى 100 في المائة. هكذا فإن الخنازير كانت حيوانات تضخيم أكثر كرما وتحملا من الخيل البائسة في أستراليا التي أتت مع الهندرا. قال لي فيلد: إنه لو لم يكن فيروس نيباه فيروس مرض حيواني مشترك يستطيع أن يقفز إلى البشر ويقتلهم، لربما كان سيمر بما لا يزيد على أن يكون «نقطة عابرة على الشاشة تكاد لا تؤثر في المخرج الناتج» لإجمالي مهنة مزارع الخنازير الماليزية. وأضاف: «هذا خاطر محير».

لم أكن متأكدا، وأهملت لحظتها أن أسأله عما يحيره حول هذه النسخة البديلة لعالم فيروس نيباه. أحد الاحتمالات هي أن فيلد كان يفكر في ذهنه في احتمالات أخرى من الأمراض الحيوانية المشتركة التي تغلي تحت السطح، من دون إدراك لوجودها بين الحيوانات الداجنة، وهي حاليا غير ضارة بالبشر. كم يكون عدد الجراثيم من هذا النوع التي تشق طريقها عن طريق عمليات كبيرة تتناول ماشية المزارع في أرجاء الكرة الأرضية؟ ترى كم عدد فيروسات رنا في مزارعنا الصناعية والتي ربما تنجز معدلات مرتفعة من التطور (لأنها تتكاثر سريعا، وتطفر كثيرا، وعدد عشائرها كبير، وحيث قطعان الحيوان كبيرة أيضا)؟ ما الفرص، باعتبار هذه الأعداد الكبيرة، في أن توجد طفرة تسهل فيض العدوى؟ ما عدد فيروسات نيباه الأخرى التي تترنح تجاه بيت لحم لتولد من جديد؟(\*)

(\*) في العبارة الأخيرة إشارة إلى قصيدة للشاعر الإيرلندي وليم بيتس (1865 - 1939) بعنوان «العودة الثانية» (The Second Coming). [المحررة].

قد ينبثق فيروس الوباء الكبير التالي من مزرعة خنازير ماليزية، ثم يسافر إلى سنغافورة في إناث خنازير مصدرة، ثم من سنغافورة إلى العالم (وهو يركب الطائرات مثلما فعل سارس) في رثتي أحد السائحين أو أحد مضيفي الطائرة ممن أكلوا وجبة غداء من لحم خنزير موشو في أحد تلك المقاهي الشائعة ذات الأسعار المرتفعة على الشاطئ قرب فندق رافلز. دعنا ننس للحظة أمر زباد النخيل، وننظر في أمر النتائج الضخم لتدجين الحيوان. يكاد يكون من المستحيل أن نجري اختبارات مسح لخنازيرنا، وبقرنا، ودجاجنا، وبطنا وماعزنا بحثا عن فيروس من أي نوع إلا بعد أن نعيّن هذا الفيروس (أو على الأقل نعين فيروسا على صلة قرابة وثيقة معه)، ونحن الآن قد بدأنا المحاولة فقط. المعنى الأكبر لفيروس نيباه، وفق «الخاطر المحير» لهيوم فيلد، هو أن جائحة وباء المرض الحيواني المشترك في الغد ربما لن تكون أكثر من «نقطة ضوء عابرة على الشاشة لا تكاد تؤثر في المخرج الناتج» لبعض صناعة حيوانات المزرعة اليوم. نيباه له معان أخرى أيضا، ليست كبيرة تماما ولكنها أيضا محيرة. يعيدنا أحدها إلى موضوع الخفافيش.

## 70

بعد أن أمضى هيوم فيلد ثلاثة أسابيع في ماليزيا انفصل بعيدا عن بحث الخنازير، وبدأ بحثا عن أصل الفيروس مع بيطري ماليزي اسمه محمد يوب جوهارا ومعه عدد قليل آخر من الزملاء. كان هذا هو السبب في أنه طلب من فيلد الانضمام إلى فريق الاستجابة الدولية؛ بسبب خبرته في متابعة فيروس آخر على صلة قرابة وثيقة، فيرس الهندرا الذي تابعه إلى عائلته الخازن.

بالاعتماد على ما يماثل الخط الموازي للهندرا، ركز فريق فيلد الصغير تركيزا أساسيا على الخفافيش التي تحوي ماليزيا تنوعا كبيرا منها، بما في ذلك ثلاثة عشر نوعا من الخفافيش آكلة الفاكهة وما يقرب من ستين نوعا من خفافيش صغيرة آكلة للحشرات. هناك خفاشان محليان من آكلي الفاكهة من نوع الثعالب الطائرة، حيوانات كبيرة لها مدى أجنحة واسع، وينتميان إلى الجنس نفسه: «بتيروبس، Pteropus»، الذي تنتمي إليه العوائل الخازنة للهندرا في

أستراليا. الخفافيش الصغيرة يجري الإمساك بها باستخدام شباك رقيقة معتمدة تقام قرب مواقع طعامها وإقامتها. استخدم أفراد الفريق للإمساك بالثعالب الطائرة طريقة أكثر انتهازية. صيد الخفاش قانوني في معظم أجزاء ماليزيا، وهكذا صاحب فيلد وجوهارا صيادين رياضيين في الغابات، ومع انغماس الصيادين في الصيد أخذوا منهم عينات من الحيوانات في أكياس. بعض الصيادين كانوا يطلقون النيران على الخنازير البرية، وهكذا فإن الباحثين جزوا أيضا قطعا من جثث الخنزير البري، ليختبروا ما إذا كان الفيروس قد انتقل من الخنازير المدجنة إلى الخنازير البرية. في الوقت نفسه تقريبا أخذت مجموعة أخرى من أفراد الفريق الدولي عينات من مدجنات الكلاب، والجردان، وحيوانات زبابة المنازل، والدجاج، والبط، والحمام. كانت المجموعتان تريدان إجابات عن السؤال الملح نفسه: أين كان هذا الفيروس يتسكع في العالم الأكبر الذي يتجاوز مزارع الخنازير؟

أتت النتائج سلبية من كل حيوانات الخنزير البري، والجردان، والزبابات والطيور، لا توجد أي علامة على فيروس نيباه ولا على الأجسام المضادة له. بعض الكلاب أعطت نتائج إيجابية للأجسام المضادة، ربما لأنها كانت تعيش عن قرب مع الخنازير المريضة أو تأكل الميته منها. لا يبدو أن الكلاب تنشر الفيروس كثيرا، لا من حيوان ذي ناب إلى آخر ولا إلى البشر (وإن كانت بعض الأدلة تطرح أنه قد حدث بالفعل الانتقال أحيانا من الكلب إلى الإنسان). معظم الخفافيش أعطت نتائج سلبية، ما عدا أنواعا قليلة، اثنان منها انتصبا منفصلين عن كل الآخرين، وقد أظهرتا انتشارا له قدره من الأجسام المضادة لفيروس نيباه داخل عشائرهما. أحد هذين النوعين هو الثعلب الطائر المتغاير واسمه «بتروبس هيوميلانوس» (*Pteropus hypomelanus*) والثعلب الطائر الكبير «بتروبس فامبيروس» (*Pteropus vampyrus*). لم يكن في هذا ما يثير الدهشة، باعتبار التماثلات الأخرى بين نيباه وهندرا. لكن هذا لم يشكل برهاننا نهائيا على أن الخفافيش عوائل خازنة. الأجسام المضادة تطرح فقط تعرضا للعدوى، وقد يعني هذا شيئا أو آخر، وهذه العينات التي أخذها فيلد وجوهارا لم تظهر أي فيروس حي.

بقيت هذه المهمة لبول شوا، عند العودة إلى ماليزيا بعد انتهاء مهمته في فورت كولنز أتلانتا. حدث لاحقاً في 1999، بعد أن هدأت الضجة، وبعد أن قتل 1,1 مليون من الخنازير وخمد الوباء بين البشر، حدث بعد هذا كله أن زار شوا وأفراد فريقه إحدى مستعمرات الثعالب الطائرة وحاولوا فيها تكنولوجياً جديداً. بدلاً من إطلاق النيران على الخفافيش وإخراج أنسجتها لتشريحها، نشروا ملاءات بلاستيكية كبيرة تحت أماكن الإقامة وجمعوا القليل من نقاط البول الثمينة للخفاش. جمعوا عينات أيضاً أسفل أماكن الأكل - في شكل فواكه ممضوغة. بعض الفاكهة كان من المانجو؛ وكان يوجد أيضاً صنف محلي لذيذ يعرف باسم «جامبو الهواء»، (jambu air) (بالإنجليزية تفاح الماء water apple). تفاح الماء شيء صغير غير جذاب، له شكل ناقوس، وعادة يميل لونه إلى الوردي أو هو أحمر، وهو حلو الطعم وكثير العصارة بما يكفي ليطفئ عطش الأطفال. أخذ أفراد مجموعة شاو يزرعون عيناتهم بمثابة، فنمو ثلاثة أنواع معزولة من فيروس نيباه، اثنين من البول وواحد من كتل تفاح الماء. كان الفيروس يماثل بدقة سلالات وجدت في أفراد بشر مرضى بنيباه. برهن هذا على أن الثعالب الطائرة هي العوائل الخازنة لفيروس نيباه، القادرة على أن تفيض العدوى منها إلى الخنازير، التي تفيض منها العدوى بدورها إلى البشر.

غير أن هناك ما هو أكثر. أرسى بحث شاو سيناريو معقولاً لفيض العدوى. كيف يذهب الفيروس من الخفافيش إلى الخنازير؟ كل ما يتطلبه الأمر هو شجرة مانجو أو شجرة تفاح ماء محملة بالفاكهة الناضجة تتدلى من فوق مزرعة خنازير. الخفاش المصاب بالعدوى يأكل تفاح ماء، طارحاً اللب (كما تفعل الخفافيش)، الذي يتلوث بالفيروس؛ يسقط اللب إلى أسفل بين الخنازير؛ يلتهمه خنزير وينال جرعة طيبة من الفيروس؛ يتكاثر الفيروس في هذا الخنزير ويمر إلى الحيوانات الأخرى، سرعان ما يُصاب القطيع كله بالعدوى ويبدأ متداولوه من البشر في أن يمرضوا. ليس هذا بالسيناريو البعيد الاحتمال. من بين الزراعات المتنوعة في ماليزيا وقتها، حيث توجد الفاكهة التي يمكن تسويقها لتستطيع أن تدعم العائد من حيوانات المزرعة؛ كان هناك الكثير من مزارع الخنازير فيها المانجو وتفااح الماء، وأشجار فاكهة أخرى تنمو على

مقربة. ربما كان فيروس نيباه يتساقط في حزم حلوة صغيرة. أي خنزير هذا الذي يستطيع مقاومة ذلك؟

71

تصرفت ماليزيا بحزم وشدت من إحكام لوائحها الزراعية، وأغلقت بعض المزارع، وأخرجت مزارع الخنازير من أسفل أشجار الفاكهة، وشنت حملة تحذيرية للتثقيف الجماهيري. احذروا من النيباه! احذروا من الخنزير المصاب بالربو! ومع ذلك فإن التخلص من كل تهديد لهذا الفيروس لم يكن أمرا بسيطاً. بعد ذلك بسنتين عاد انبثاق الفيروس في بنغلاديش، جارة ماليزيا في الإقليم، وهي بلد إسلامي لا يحوي إلا عددا قليلا جدا من الخنازير.

بنغلاديش بلد يتعرض تعرضا خاصا لأوبئة الأمراض المعدية لأسباب عديدة، أوضحها كثافة السكان. مساحة المنطقة سبعة وخمسون ألفا من الأميال المربعة تحوي داخلها ما يقرب من 150 مليوناً من البشر، بما يجعلها أكثر بلاد العالم كثافة سكانية (فيما عدا دول المدن البالغة الصغر مثل سنغافورة ومالطا). وهي عموماً على ارتفاع منخفض (لا يكاد يتجاوز ثلاثين قدماً فوق مستوى سطح البحر في معظم المناطق) كما أن لها دورات منتظمة من الفيضان (بسبب الأمطار الموسمية والأنهار العالية)، وهذا كله يفاقم من مشكلة الأمراض المنقولة بالماء مثل الكوليرا والإسهال، وهما يقتلان عشرات الآلاف من البنغلاديشيين كل سنة (خاصة الأطفال). على الرغم من أن عدد حالات النيباه أصغر كثيراً والآلية تختلف كثيراً، فإن انبثاق هذا الفيروس في بنغلاديش، والحقيقة (التي سوف تراها) بأنه أحياناً يمكن أن ينتقل من إنسان إلى إنسان، قد جعل الباحثين وموظفي الصحة يأخذون الموقف بجدية. أي مرض معد يصل إلى القدرة على الانتقال محمولاً بالهواء بكفاءة عالية ربما يثور هائجا عبر دكا الكبرى (بسكانها الذين يصل عددهم إلى 17 مليوناً) وكذلك عبر المدن الكبرى الأخرى، وكذلك السلسلة التي تمتد بغير انتظام من القرى المزدحمة دائماً، ويصل بها كلها إلى نتائج مدمرة. هذا النوع من الوباء الهائل في بنغلاديش، إلى جانب أنه يقتل البنغلاديشيين، يعطي أيضاً للفيروس موضع البحث فرصة وافرة لأن يظل يتكيف تكيفاً أفضل مع العائلين من البشر.

حدث أول وباء لنيباه في بنغلاديش في أبريل ومايو 2001، في مكان يدعى تشاندبور، قرية من ستمائة نسمة في الأراضي المنخفضة الجنوبية. أصاب المرض ستة عشر فردا، ومات تسعة منهم، وأكدت عينات الدم وجود فيروس نيباه، ثم بدا أن المشكلة تمضي مبتعدة. كثيرا ما يموت الناس في بنغلاديش لسبب أو لآخر، ولم تثر هذه المجموعة أي ذعر أو أي استقصاء جاد. من أين أتى الفيروس؟ غير معروف. إذا كانت الخفافيش مرة أخرى هي العائل الخازن، فما الذي سبب فيض العدوى؟ غير معروف. هل كان هناك عائل تضخم؟ غير معروف. على أي حال، لم تلتفت الأنظار نحو الخنازير.

حدث بعد عدة سنوات أن تبصر في الأمر بعد وقوعه فريق من المتخصصين في الوبائيات، وبدا أن حالات تشاندبور تتشارك فحسب في اثنين من عوامل الخطر يستحقان ذكرهما. بعض الضحايا عاشوا مع ضحايا آخرين أو كانوا يرعون ضحايا آخرين، بما يطرح إمكان انتقال العدوى من شخص إلى شخص، وكان هذا أمرا جديدا. كما أن عددا ليس بالقليل منهم كان لهم تلامس مع بقرة مريضة. بقرة؟ نشر علماء الوبائيات تقريرا حذرا، رقيقا، يتلمس الأدلة، وذكر ذلك الحيوان عدة مرات. إذا كان الفيروس يزدهر نموه في الخنازير الماليزية، ألا يستطيع أن ينمو مزدهرا في بقرة بنغلاديشية؟ ربما. ظل دور البقرة غير محدد.

في يناير 2003 بدأ وباء آخر في مقاطعة ناوغاون، على بعد ما يقرب من مائة ميل شمال تشاندبور. مرة أخرى أمراض تصحبها حمى، وخبل، والتهاب دماغي، ثم إدخال إلى المستشفى، ومعدل مرتفع للوفيات؛ ولا يوجد تفسير جيد لطريقة وصول الفيروس. إحدى الحقائق الموحية هي أن قطيعا من الخنازير كان قد مر عبر المنطقة، ويفترض أنه كان يرعاه رعاة ماشية رحّل، وقد تعرضوا لبعض مرضى التهاب الدماغ بفيروس نيباه. آها. لم تشر التقارير إلى أن الخنازير كانت تعطس أو تصفر في تنفسها وتتعثر وتموت كما في ماليزيا، لكنها ربما تكون مع ذلك قد أصابتها العدوى وأصبحت معدية. كان العلماء في بنغلاديش لايزالون حائرين في الوبائين الأول والثاني، عندما بدأ وباء ثالث، في يناير 2004. ضرب الوباء قريتين اثنتين في ولاية راجباري في الغرب

تماما من نهر بادما (فرع صغير خارج من نهر الغانج)، مقابل دكا. مرة أخرى عدد الحالات قليل، اثنا عشر مريضا فقط، غير أن عشرة منهم ماتوا. هناك نمط آخر في البيانات بدا غريبا: معظم الضحايا من الأطفال - صبيان لم يتجاوزوا الخامسة عشرة.

وصلت فرقة أخرى من علماء الوبائيات، بمن فيهم أمريكي اسمه جويل م. مونتغمري في تدريب لزماله ما بعد التخرج مع «مراكز التحكم في المرض والوقاية منه». أتى هؤلاء العلماء ومعهم اللوحات المشبوبة لكتابة البيانات ومعهم استبياناتهم وأدوات عينات الدم من الوريد، كما يفعل عادة علماء الوبائيات، أملين أن يفهموا ما حدث. أجروا دراسة حالة - محكومة، بمعنى أنهم حاولوا أن يعينوا مصدر الوباء، وانتشاره، بأن يعينوا اختلافات السلوك بين من أصابهم المرض ومن لم يصبهم. ما الأنشطة الخطرة التي تجعل الواحد مرشحا لأن تصيبه العدوى؟

لا شك في أن صغار الصبية في بنغلاديش، مثل الصغار في أي مكان، يشاركون في الكثير من الأنشطة الخطرة، ويمكن أن ينتج عن الكثير منها شروخ في الجمجمة، أو كسور في الأذرع، أو الغرق، أو لدغة ثعبان، أو القبض عليهم، أو أن يصدّمهم قطار. لكن ما نوع الأنشطة الخطرة الذي يمكن أن يصيبك بالنيباه؟ فكر مونتغمري وزملاؤه في بعض الإمكانيات: صيد السمك، الصيد، لمس الحيوانات الميتة، لعب الكريكت، لعب كرة القدم، لعب الغميضة، التقاط الفاكهة من الأرض وأكلها. مع تجمع البيانات، بدا في هذه القائمة أن «لمس الحيوانات الميتة»<sup>(3)</sup> ربما يكون مهما؛ كان العديد من الأطفال المرضى، قبل ذلك بأسبوع، قد ساعدوا في دفن بعض الدجاج والبط الميت. من الواضح أن الصبية كانوا يمثلون الطقوس الجنائزية مع الدواجن الميتة. مرة أخرى، فإن عددا غير قليل من أطفال القرية الذين لم تصبهم العدوى كانوا أيضا قد لمسوا الحيوانات الميتة. ثبت في النهاية أن البط والدجاج كانت أدلة زائفة. ألا ترى كيف يكون الأمر مراوفا عندما تمارس علم الوبائيات في قرية بنغلاديشية؟ لم يرتبط أي من هذه الأنشطة البريئة التي ذكرتها عن طريقة تمضية الأطفال للوقت، ابتداء من دفن البط حتى لعب الكريكت، بالصبية



المصابين أكثر من ارتباطها بأنذادهم سليمي الصحة (سواء شفي هؤلاء الصبية المصابون بالعدوى أو ماتوا). غير أن أحد هذه الأنشطة كانت له أهميته في ذلك: تسلق الأشجار.

«تسلق الأشجار؟» هذا أمر محير. على الرغم من أن مجموعة مونتغمري قد وثقت علاقة ارتباط قوية، غير أن نتائجهم لا تفسر «السبب» في أن تسلق الأشجار ربما يعرض صغار البنغلاديشيين لعدوى النيباه. لم يكن بإمكانهم سوى التخمين: تخمين يضع الصبية في مكان أقرب إلى الخفافيش.

بعد ذلك بثلاثة شهور، في أبريل 2004، عرف موظفو الصحة في بنغلاديش بوجود وباء آخر. آخر موقع هو مقاطعة فاريدبور، المجاورة مباشرة لراجباري على ضفة نهر بادما اليمنى. لا يمكن الوصول إلى فاريدبور وراجباري إلا بالعبارة البطيئة، وهاتان المقاطعتان هما نقطة الوصل بين الصخب الحضري لدكا الكبرى، بمباني الأسمت وحديد التسليح، وبين أراضي الدلتا المنخفضة الغرينية في جنوب بنغلاديش. صفوف زراعات الأرز تحف الطريق. وينمو النخيل وأشجار الموز كالأعشاب في أرض فراغ. من بين ستة وثلاثين مريضا في فاريدبور مات سبعة وعشرون. هناك نمط من الارتباط الاجتماعي بين الحالات يطرح سبب قلق آخر كان قد نشأ أيضا بشأن وباء تشاندبور، وهو أن: بعض الأفراد أصابتهم العدوى من أفراد آخرين من البشر. لاحظ فريق من الباحثين أن هذا الانتقال للعدوى من شخص إلى آخر «يزيد من خطر أن يتسع انتشار العدوى بهذه الجرثومة الممرضة المميتة إلى درجة مرتفعة. في بلد فقير كثيف السكان مثل بنغلاديش، يمكن لفيروس قاتل أن ينتشر سريعا قبل تنفيذ أي إجراءات فعالة»<sup>(4)</sup>. هذه لغة حكيمة يُقصد بها أنه: يمكن أن ينتشر انتشار الحريق في حشائش جافة.

ثم أتى وباء آخر في بنغلاديش، الوباء الخامس خلال أربعة أعوام، وهذه المرة في مقاطعة تانغيل، نحو ستين ميلا شمال غرب دكا. اثنتا عشرة حالة، وإحدى عشرة وفاة، كلها في أثناء يناير 2005. بدا الآن أن بنغلاديش تتعذب على نحو فريد ودائم بهذا المرض القاتل الذي يعود في الشهور المبكرة من كل سنة. لم يظهر في ماليزيا مزيد من الأوبئة. الهند التي تقع في الشمال مباشرة

من حدود شمال غرب بنغلاديش أصابها وباء واحد. مرض نيباه غير معروف في أي مكان آخر من العالم. مرة أخرى انطلق أفراد فريق من دكا وأجروا دراسة حالة - محكومة، بحثا عن السبب في فيض العدوى. ستيفن لوبي هو قائد الفريق، طبيب أمريكي ومتخصص وبائيات من «مراكز التحكم في المرض وتوقيه»، ويساعد في دكا كمدير برنامج ضمن المركز الدولي لأبحاث مرض الإسهال في بنغلاديش (ويختصر على نحو صعب بحروفه الأولى بالإنجليزية ICDDR,B ولكن اسمه الشائع هو مستشفى الكوليرا)، حيث عمل لوبي عن قرب وثيق مع نظيره البنغلاديشي من وزارة الصحة، ماهمودور راهمان (محمود الرحمن).

سألت مجموعة لوبي الناس، مثلما فعلت مجموعة مونتهغري سابقا، عن الأنشطة التي يحتمل أن تكون خطرة - أشياء يفعلها المرضى الذين مرضوا وماتوا، أو مرضوا وشفوا، والتي ربما لم يفعلها الجيران الذين بقوا أصحاء. أما بالنسبة إلى الأموات، فقد حصلوا على إجاباتهم ممن بقوا موجودين من أقاربهم أو أصدقائهم. هل تسلق ذلك الشخص شجرة؟ البعض فعلوا، والغالبية لم تفعل، وهم موجودون بين المرضى، وبين المجموعة الحاكمة السليمة صحيا. هل لمس الشخص خنزيرا؟ لا، لا أحد في تانغيل له عادة لمس الخنازير. هل لمس خفاش الفاكهة؟ لا، لا أحد. هل لمس بطة؟ نعم، ولكن ماذا في ذلك، هناك أفراد كثيرون يفعلون ذلك. هل لمس دجاجة مريضة؟ هل أكل جوافة؟ هل أكل موزا؟ هل أكل حيوانا كان مريضا وقت ذبحه؟ هل أكل فاكهة النجمة؟ هل لمس أحدا مصابا بالحمى، ومشوشا، ومات لاحقا؟

الأسئلة نفسها وكأنها ضربات قلم فوق مخطط لحياة قرية بنغلاديشية. ولكن لم ينتج عن أي من هذه الأسئلة - ولا حتى تلك التي تدور حول تسلق الشجر - أي تمييز إحصائي له مغزى بين أولئك الذين أصابهم المرض وأولئك الذين لم يصبهم. سؤال واحد سأله أفراد فريق لوبي كان له مغزاه: هل شربت حديثا أي نسغ خام لشجرة نخيل بلح؟ يبتلع من سُئل ريقه، هم م، نعم. نسغ نخيل البلح شراب موسمي شهى في قرى غرب بنغلاديش. وهو يتدفق في عروق أشجار نخيل معينة، شجرة نخيل بلح السكر (فينكس سلفستريس،

phoenix sylvestris ) وإذا جرى بزل الشجرة فإنها ستصرف النسغ إلى قدر من الفخار يوضع تحتها بعناية. هذا النسغ سكري مثل نسغ القيقب - بل إن طعمه سكري أكثر من القيقب، ومن الواضح أن سبب ذلك هو أن استخلاصه لا يتطلب ساعات من الطهي. بعض الأفراد على استعداد لأن يدفعوا مبلغا طيبا من العملة النادرة نقدا لنسغ نخيل البلح الذي يقدم طازجا وخاما. بازلو النسغ يبيعونه من باب لباب في القرى القريبة، أو على جانب الطريق، مثل صبي من الجيران له منصة لبيع شراب الليمون. العملاء يحضرون عادة كوبا أو مرتبانا خاصا بهم. وهم يشربونه فوراً أو يحملونه إلى البيت ليشتربوا فيه مع العائلة. أفضل نوع من النسغ هو الأحمر، الحلو الطعم والرائق. التخمر الطبيعي يبدأ سريعا، ويهبط السعر بعد العاشرة صباحا عندما لا يعود النسغ طازجا. الملوثات تقلل أيضا من القيمة. الملوثات، كما سوف نرى، لها نتيجة أخرى أيضا.

وجد الاستقصاء عند تانغيل هذا التميز الوحيد بين المرضى والأفراد الأصحاء: من بين أولئك الذين أصابتهم العدوى كان معظمهم قد شربوا نسغ نخيل البلح الخام. جيرانهم الأصحاء غالبا لم يفعلوا. وهذا يطرح قصة أكثر تعقدا.

72

هكذا ذهبت لرؤية ستيف لوبي في «المركز الدولي لأبحاث الإسهال» ICDDR,B (مستشفى الكوليرا) في بنغلاديش. ستيف رجل طويل نحيف شعره بني قصير، ويرتدي نظارات، وهو جاد، إن لم يكن مغرورا، وكان فيما سبق يدرس الفلسفة كمادة أساسية ثم تحول إلى الطب والوبائيات، ثم اختار أن يركز على الأمراض المعدية في البلاد ذات الدخل المنخفض. أقام في بنغلاديش منذ 2004. يعرف لوبي المكان معرفة جيدة. وهو يسمع عن قوائم دائمة من حالات وفاة يمكن توقيها ويحاول جاهدا توقي أكثر عدد ممكن منها. تشمل الكثير من أبحاثه أمراضا مألوفة، مثل الالتهاب الرئوي، والسل، والإسهال، وهي تسبب حالات وفاة أكثر كثيرا من نيباه. وكمثل، فإن الالتهاب الرئوي البكتيري يشكل السبب فيما يقرب من تسعين ألف وفاة سنويا هي فقط بين الأطفال البنغلاديشيين الأقل عمرا من خمس سنوات. الإسهال البكتيري يقتل ما يقرب

من عشرين ألفا من المواليد الجدد في كل سنة. باعتبار هذه الأرقام، سألت لوبي عن السبب في أن نحول اهتمامنا إلى نيباه، فقال، لنكون حكماء. هذه حالة كلاسيكية للشياطين التي تعرفها إزاء الشيطان الذي لا تعرفه، ولا يمكنك أن تتحمل مغبة تجاهل أي منها. نيباه مهم بسبب ما قد يحدث، وبسبب أننا لا نفهم إلا القليل حول الطريقة التي ربما قد يحدث بها. قال وهو يذكرني بأن معيدل الوفيات بين حالات النيباه في بنغلاديش يزيد على 70 في المائة، «هذه جرثومة ممرضة مرعبة. من بين من يبقون أحياء بعدها يعاني ثلثهم من أوجه عجز عصبية بارزة. هذا مرض سيئ». ثم يضيف، كذلك فإن ما يقرب من نصف كل الحالات المعروفة في بنغلاديش قد نالت المرض بانتقاله من شخص إلى شخص، وهذا تطور مزعج لم يظهر في أثناء وباء نيباه الماليزي.

ما السبب في أن الانتشار من شخص إلى شخص يكون عاملا رئيسيا في بعض الأوبئة وليس في الأخرى؟ ما مدى استقرار الفيروس؟ ما فرصة أنه ربما يتطور إلى شكل يكون حتى أكثر سهولة في قدرته على الانتقال؟ كما ذكرتُ، فإن في بنغلاديش كثافة سكانية عالية جدا، تقترب من ألف نسمة لكل كيلومتر مربع، وما زالت تتزايد. السكان يتوزعون في تساو تقريبا عبر مشهد عام مزدحم لكنه ريفي، مع مستويات منخفضة من الدخل والرعاية الطبية، تضغط ضغطا لا يلين على البقايا الأخيرة للطبيعة المحلية والحياة البرية، وهذا كله يجعل البلد في خطر خاص من الأوبئة، سواء من الجراثيم الممرضة القديمة المألوفة أو الجراثيم الممرضة الجديدة الغريبة. وهكذا فإن نيباه لا شك جزء مهم من عملنا، كما يقول لوبي، حتى إن كانت الأرقام (حتى الآن) صغيرة.

ويضيف لوبي أن هناك كذلك سببا آخر. لا يعرف أحد في العالم الكثير عن هذا الفيروس. «إذا لم ندرسه في بنغلاديش، فلن تجرى أي دراسة له». ماليزيا شهدت فقط وباء واحدا. وشهدت الهند وباء واحدا في 2001، وآخر حديثا. ويبين لوبي أن بنغلاديش، عند الاستشهاد بالأعداد في 2009، حدث فيها سبعة أوبئة في ثمانية أعوام (والمزيد بعد حديثي معه). البحث المعلمي يمكن إجراؤه في أي مكان، لكن البحث المعلمي لن يحل أسرار سلوك نيباه في الطبيعة. يقول لوبي، «إذا أردنا حقا أن نفهم طريقة تحركه من عائله الخازن في الحياة البرية

إلى البشر، وما يقع من أحداث انتقال المرض في البشر، فإن بنغلاديش هي المكان الذي سنفعل فيه ذلك».

حتى نفهم كيف يتحرك الفيروس من عائله الخازن في الحياة البرية لينتقل إلى البشر، فإن هذا يتطلب نقطة مرجعية أساسية: هوية العائل الخازن. لا شك أن الخفافيش مشتبته فيها على نحو منطقي - خاصة الثعالب الطائرة - وذلك على أساس ما تعلمناه في ماليزيا، وعلى أساس النتائج الموازية للهندرا في أستراليا. الثعلب الطائر الوحيد المنتمي محليا إلى بنغلاديش هو خفاش كبير يسمى الثعلب الهندي الطائر (pteropus giganteus). يعرف لوبي وأفراد فريقه من أبحاث أقدم أن أعضاء هذا النوع قد أعطت أيضا نتائج إيجابية لاختبار الأجسام المضادة لنيباه. لكن كيف وصل الفيروس من الخفافيش إلى البشر إن لم يكن ذلك عن طريق الخنازير؟ حسن، يتفق أن الثعالب الهندية الطائرة تستمتع بتناول نسغ نخيل البلح. اشتكى مالكو الأشجار من سماع الخفافيش في نخيلهم ليلا. كما سجل أفراد فريق لوبي بعد بحثهم في تانغيل: «يرى الملاك أن خفافيش الفاكهة مصدر إزعاج لأنها كثيرا ما تشرب نسغ النخل مباشرة من صنبور البزل أو من قدر الفخار. إفرازات الخفاش توجد عموما خارج قدر الفخار أو طافية في النسغ. أحيانا توجد خفافيش ميتة تطفو في القدور»<sup>(5)</sup>. لكن هذا لا يكفي للقضاء على طلب النسغ الخام.

هناك قائمة طويلة من عوامل الخطر الممكنة التي أخذها فريق لوبي إلى تانغيل، وكان من ضمنها شرب النسغ كمجرد فرض آخر أضيف إلى بروتوكولات اللقاءات بما يكاد يكون شعورا حدسيا. كان أول الباحثين في المشهد علماء أنثروبولوجيا اجتماعية. أخبرني لوبي أنهم كانوا منسجمين تماما مع الأفراد المحليين، يتحدثون بلغة محددة تماما، ويسألون أسئلة ذات نهايات مفتوحة، ليست بالغة في رسميتها وفي تقدير الكم مثلما يفعل علماء الوبائيات. «قال الأنثروبولوجيون إن كل فرد حالة يشرب نسغ نخيل البلح». وهو يعني كل فرد مصاب بنيباه. يأتي بعد ذلك علماء الوبائيات، ليؤكدوا ذلك الفرض ببيانات متينة. ويقولون، «وباء تانغيل كان بالنسبة إلينا كلحظة التجلي. يبدو أن

لحظة التجلي تكون واضحة عند التبصر وراء بعد وقوع الحدث، كما يحدث كثيرا مع لحظات التجلي: نعم، شرب نسغ نخيل البلح طريقة «ممتازة» لأن تصيب نفسك بعدوى النيباه.

يشرح لوبي السياق. المنطقة الغربية من بنغلاديش، التي حدثت فيها معظم الأوبئة، يمكن اعتبارها حزاما للنيباه. من الممكن أن يكون السبب في ذلك هو أنها حزام لنخيل البلح. الخفافيش موجودة على نطاق واسع، لكن الغرب هو حيث تنمو جيدا أشجار نخيل بلح السكر وتقدر قيمتها كثيرا لنسغها. يبدأ المحصول في منتصف ديسمبر، مع أول ليلة باردة فيما يعد أنه الشتاء في بنغلاديش. العاملون في بزل الأشجار اسمهم «الغاتشي» - gachis، أناس الشجر، من الكلمة البنغالية «غاتش» التي تعني «شجرة». يمتلك النخيل أناس آخرون، ويحصل الملاك فطيا على نصيب بنصف المنتج. أفراد «الغاتشي» عمال فقراء مستقلون، وهم عموما عمال زراعيون يؤدون ذلك كعمل موسمي إضافي. حتى يجمع الغاتشي النسغ، يتسلق الشجرة ويزيل رقعة كبيرة من اللحاء قرب القمة ليخلق رقعة عارية على شكل حرف V (ينز منها النسغ خارجا)، ويضع صنبورا. بامبو مجوف عند قاعدة حرف V، ويعلق قدره الصغير الفخاري أسفل الصنبور. يظل النسغ ينساب طوال الليل، ويمتلئ القدر. قبل الفجر مباشرة، يتسلق الغاتشي مرة أخرى ويُنزل قدرا من النسغ الطازج. ربما يحصل هكذا على ليترين من كل شجرة. المحصول سخّي! هذان الليتران قيمتهما ما يقرب من عشرين تكا (0,24 دولار أمريكي) إذا استطاع أن يبيعهما قبل العاشرة صباحا. يفرغ القدر الفخاري في وعاء أكبر من الألومنيوم، ويمزج الغاتشي النسغ من إحدى الأشجار مع براز الخفاش (إن وجد أي منه) ومع بول الخفاش (إن وجد أي منه) ومع الفيروس (إن وجد أي منه) ومع نسغ الأشجار الأخرى (وملوثاته). ثم ينطلق لبيع منتجه. بعض هؤلاء الغاتشي راضون عن مخاطر هذا الغش. قال أحدهم لزميل للوبي، «لست أرى أن هناك أي مشكلة إذا شربت الطيور نسغا من أشجاري، لأن الطيور تشرب مقدارا هينا من النسغ. سأنال بركة من الله عندما أتيح للخفافيش وغيرها من الحيوانات فرصة لتشرب من النسغ». ينال هو بركة من الله، وينال العميل

مرض نيباه. هناك أفراد غاتشي آخرون يهتمهم الأمر، لأن النسغ الرائق المحمر يجلب ثمنا أفضل من النسغ المزبد الزيتي القوام المليء بالنحل الغريق، وريش الطيور، وبراز الخفاش.

بالنسبة إلى ستيف لوبي يؤدي البحث كله إلى اتجاهين مختلفين جدا، أحدهما عملي ومباشر، والآخر علمي وفيه نظرة بعيدة. من الناحية العملية كان هو وأفراده يستكشفون طرائق بتكلفة منخفضة لمساعدة الغاتشي على إبقاء الخفافيش بعيدا عن قدورهم الفخارية. هناك ستار بسيط مصنوع من قصاصات بامبو مجدولة ويكلف بما يقرب من عشرة سنتات، يمكن وضعه حول فتحة البزل وقدرها الفخاري بما يحجز الخفافيش بعيدا. هذه طريقة تجهيز بسيطة، وربما تكون أكثر إنسانية من سن قانون ضد حصد نسغ نخيل البلح. أما من الناحية العلمية فقد أخبرني لوبي أن هناك أسئلة حاسمة حول فيروس نيباه لم تتم الإجابة عنها. كيف يمكن للفيروس الحفاظ على نفسه في عشيرة الخفافيش؟ لماذا تفيض منه العدوى عندما يفعل ذلك؟ هل هو قادر بسهولة على الانتقال من إنسان إلى إنسان، أو أن هذا يكون فقط في ظروف خاصة؟ هل انبثق حديثا، كجراثومة ممرضة جديدة، أو أنه شيء ظل يقتل البنغلاديشيين لآلاف السنين من دون أن يكون ملحوظا؟

أدت هذه الأسئلة إلى سؤال آخر، وهو: كيف أثرت التغيرات في طبيعة بنغلاديش، وما فوقها من كثافة سكانية، في خفافيش الفاكهة، والفيروس الذي تحمله، واحتمالات فيض العدوى؟ بكلمات أخرى، ما هو الجديد في إيكولوجيا نيباه؟ يقول لوبي، لإجابة أكثر بلاغة عن ذلك، يمكنك أن تتحدث مع جون إبستين.

### 73

البلاغة أمر جيد ولكن قضاء الوقت في الميدان أفضل. تركت دكا مع جون إبستين في الصباح التالي. واتجهنا غربا إلى عبور النهر الذي سيأخذنا إلى الأراضي المنخفضة في جنوب غرب بنغلاديش.

إبستين عالم إيكولوجيا الأمراض البيطرية، ومقره نيويورك. كان وقتها موظفا لدى منظمة تدعى «اتحاد الشركات للحياة البرية» تحت إشراف

«الاتحاد المالي لطب الحفاظ على البيئة» (منظمة ألكساي تشمورا، توحيد المسميات كما وردت في الجزء الأول من الكتاب، والتي أعيدت تسميتها حديثاً بـ «اتحاد الإيكولوجيا الصحية»). بالإضافة إلى دكتوراه الطب البيطري، نال إبستين درجة ماجستير في الصحة العامة والكثير من الخبرة في التعامل مع الخفافيش الآسيوية الكبيرة. عمل إبستين مع بول شوا في ماليزيا، في الإمساك بالثعالب الطائرة وسط نباتات المانغروف الساحلية وقد غمرته أحيانا مياه البحر حتى صدره. قاد إبستين الفريق الذي وجد الأدلة على وجود النيباه بين الثعالب الطائرة في الهند، بعد أول وباء هناك، وكان جزءاً من مجموعة دولية حددت الخفافيش كعائل خازن لفيروس سارس في الصين. إبستين رجل ضخم قوي، يقص شعره قصيراً، ولديه نظارات بشكل المعين، ويبدو كلاعب ظهير خلفي سابق في فريق المدرسة الثانوية وقد بلغ الأربعينيات وأصبح جادا. لم تكن هذه زيارته الأولى لبنغلاديش، وقد أتى هذه المرة لجمع بيانات من أجل فهم متى، وأين، وكيف يحمل الثعلب الهندي الطائر نيباه ثم يتخلص منه.

أحضر إبستين معه جيم ديسموند، بيطري أمريكي آخر ألحق حديثاً بالمنظمة، ويدربه إبستين على التفاصيل الرهيفة للبحث عن فيروس نيباه في خفافيش كبيرة بحجم الغربان. العضو الرابع في مجموعتنا هو عارف إسلام، وهو أيضاً بيطري، وواحد من القليلين جداً في بنغلاديش الذين يجرون أبحاثاً عن الحياة البرية والأمراض الحيوانية المشتركة، والعضو الوحيد في مجموعتنا الذي يتكلم اللغة البنغالية بطلاقة. وجود عارف حاسم لأنه يستطيع سحب الدم من شريان الخفاش العضدي، وأن يتفاوض مع الرسميين المحليين، وأن يطلب لنا السمك بالكارى في المطعم المحلي.

كان الوقت تقريباً في التاسعة صباحاً عندما خرجنا من حركة مرور دكا حيث الحافلات تطحن إحداها الأخرى مثل فيلة على علاقة حميمة، بينما تاكسيات الدراجات البخارية الخضراء تراوغ من خلال الفجوات، وتبدو دائماً في خطر من أن تنسحق. أخيراً انفتح الطريق. انحدرنا غرباً تجاه النهر، وقد



ارتحنا بابتعادنا. الشمس من ورائنا تسطح واهنة خلال ضبخان (\*) المدينة، ولونها برتقالي مثل صفار بيض مدمم.

عبرنا بالعبارة إلى مقاطعة فاريدبور - الموسم جاف ونهر بادما منخفض - وتابعنا طريقا بحارتي مرور بين مزارع الأرز. وقفنا عند مدينة فاريدبور لنلتقط المزيد من أفراد المجموعة، اثنين من مساعدي الميدان اسمهما بيتو وغوفر، ولديهما مهارتهما الخاصة. كلاهما من الرجال صغيري الحجم، وجسمهما في رشاقة سائس الخيل، وهما خبيران في التسلق والإمساك بالخفاش، وقد عملا على فترات متقطعة مع إبستين لسنوات عديدة. تأتت لهما خبرتهما في الإمساك بالخفاش من عملهما المبكر في سرقة الطرائد، لكنهما الآن قد انضما إلى جانب الملائكة. بعد أن ركبا معنا، تحولنا جنوبا، ونحن نتناول طوال الطريق وجبات خفيفة من البرتقال ومزيجا من بسكويت بالبهار. سرنا متمهلين في البلدات الصغيرة التي تسدها عجلات الريكشو والحافلات والدراجات البخارية؛ لاحظت هنا في الجنوب الغربي عربات خاصة قليلة. بدا أحد المجتمعات متخصصا في استخراج الرمل، وتعبئته وشحنه، وهذا مورد متاح بوفرة. كان هذا وقت غرس محصول الأرز الجديد، واستطعنا أن نرى الرجال والنساء منحنين، وهم يحفرون الشتلات الخضراء القائمة من رقع مشاتلها الكثيفة بطول قاع النهر، ويحزمونها، ويحركونها ويعيدون زراعتها بحرص في الحقول المغمورة بالماء. تنمو فوق الأرض الأكثر جفافا رقع صغيرة من محاصيل أخرى - ذرة، فول، قمح - ثم المجموعة العارضة من أشجار الموز أو نخيل جوز الهند. على أن الأرض الأكثر جفافا تتزايد ندرة كلما تحركنا أكثر إلى الجنوب. أمامنا مباشرة مستنقع سانداربانز، حيث تذوب دلتا الغانج إلى جزر مانغروف وقنوات مجدولة وقماش، وفور مبلة القدم، لكننا لم نكن سنذهب بعيدا هكذا. الأرض كانت بالفعل جد مسطحة ومنخفضة، وطبقة المياه الجوفية بالغة الارتفاع حتى إن بقايا الماء الراكد كانت تحيط بكل قرية وبلدة تمر بها.

(\*) الضبخان، مزيج من الضباب ودخان المصانع، وأحيانا يكون خانقا ويسبب المرض. [المترجم].

بدأنا هنا نرى مزيدا من نخيل البلح، وجذوعه الناعمة قد تشققت بخطوط من أعمدة الأسلاك الشائكة تبين أين بزلها عمال الغاتشي في السنوات السابقة. الزمن حاليا منتصف يناير والنسغ يجري حصده، وهذا توقيت ممتاز في حالة إذا كنا نريد أخذ ملء كوب كعينة. لكننا لم نفعل. عرفت من عارف أن البنغلاديشيين يسمون هذه المادة «كاجول». وهم يعتقدون أنه شراب مفيد للصحة، ويقتل الطفيليات في الأمعاء. غير أنك يجب أن تشربه طازجا كما يقول عارف. غلي النسغ لا يقتصر على أن يفسد طعمه لكنه يفسد أيضا تأثيره الطبي. لقد شربه هو نفسه حين كان صبيا، نعم، بالتأكيد - لكنه لم يعد يشربه الآن، مستحيل، ليس منذ أن عمل على نيباه.

وصلنا عند منتصف المساء إلى مدينة اسمها خولنا، ووجدنا غرضا في فندق لائق، وخرجنا في اليوم التالي نبحث عن أماكن إقامة الخفافيش، وكان عارف قد سبق باستكشاف العديد منها في أثناء رحلة سابقة. بدت الأرض في غرب المدينة أكثر انخفاضاً، والماء وفير - ماء في حقول الأرز، وفي برك التجميع، وفي البحيرات الضحلة، وفي برك تربية الجمبري. أفراد القرية وحيوانات مزارعهم يعيشون فوق رقع من القدر يصلون إليها في ممرات مرتفعة للسير بالقدم، والطريق نفسه يمتد على طول الضفة، وهذه يفترض أن مادتها أتت فيما سبق من حفر لاستخراج الطين، وهذه الحفر هي الآن البرك العفنة على طول الطريق التي يميل لونها إلى الأخضر والبني. إذا أردت أرضا مرتفعة هنا يكون عليك أن تبنيها. وهناك الكثير من الأشجار، لكن لا شيء مما يمكن أن يسمى بأنه غابة، مجرد أشجار متناثرة من نخيل جوز الهند، والموز، والبابايا، والتمر هندي، والقليل من أشجار الخشب الصلب، والمزيد من نخيل البلح. رأيت على واحدة منها عامل غاتشي يتسلقها. كان عاري القدمين، ويستخدم يديه وقدميه، وقد أضاف لها حبلا كحزام للصعود، كان يرتدي زي «لونغي» (Lungi) (إزار سارونغ، معقود عند خصره)، وعمامة، وفوق كتفيه جعبة منسوجة تحمل مديتين طويلتين مقوستين. هناك صبي صغير على مقربة من جانب الطريق يحمل أربع قدور فخارية حمراء، خالية وجاهزة لتجميع قطرات الليلة.



الخفافيش ستكون جاهزة أيضا. في أثناء ذلك تكون نائمة. الثعالب الطائرة، بخلاف الخفافيش آكلة الحشرات وبعض خفافيش الفاكهة، لا تقيم في كهوف، أو مناجم، أو مبان قديمة. فهي تفضل الأشجار، وتتدلى من غصونها مقلوبة، وقد التفت بأجنحتها، مثل أغرب الفواكه الاستوائية. زرنا أربعة أو خمسة مواقع. حملنا عاليًا في قمم الأشجار ونحن ننظر إلى تجمعات الخفافيش النائمة، وتحدثنا مع المحليين، وفحصنا طبقة الأرض تحت كل مأوى، لم يكن أي منها يفي بمعايير إبستين الدقيقة. إما أن عدد الخفافيش أقل مما ينبغي (مائة هنا ومائة هناك)، الأشجار القريبة الموجودة أو غير الموجودة لا تتيح طريقة لإقامة شبكة، أو أن الظروف كانت غير ملائمة فوق الأرض. في إحدى القرى كان عدة مئات من الخفافيش قد أسست مأواها في بعض أشجار الخضراوات، وهذه مجموعة مغرية فيما عدا أنها تتدلى وهي تعلو مباشرة حقل أرز كبيراً أخضر يبدو أنه يعمل كخزان تصريف ومقلب قمامة للقرية. عند خفض ارتفاع الشبكة بعد الإمساك بالخفافيش سوف تسقط الخفافيش المشتبكة في هذا الماء، كما تنبأ إبستين، وسوف يجبره ذلك على الخوض في الماء وتخليصها قبل أن تغرق. غمغم: لا، لا. أن أجازف بالتعرض لنبياه أفضل بالنسبة إلي من أي مما يوجد في هذا التجمع من الماء الآسن.

هكذا عدنا إلى موقع كنا قد اكتشفناه بجانب الطريق في خولنا: مستودع تخزين مهجور داخل مجمع له جدران ومساحته عدة أكرات، تمتلكه الحكومة واستخدم ذات مرة كمخزن لمواد بناء الطرق. هناك فناء ممتلئ بالحشائش بين الحظائر والمستودعات، وتعلو فيه حفنة من أشجار الكاروي الضخمة حيث يتدلى أربعة أو خمسة آلاف من الخفافيش. كان هذا موقع مأوى مفضل بوجه خاص، ومن الواضح أن سبب ذلك هو أن الأشجار ضخمة جداً، والمجمع بجدرانه يحمي الخفافيش من صخب القرية، والصبيان بمقاليهم، وفي كل ليلة عندما يقترب الغسق يمكنها أن تهوي من غصونها، وتنطلق طائرة في دائرة ذات جلال عبر نهر روبشا (فرع آخر في منطقة دلتا الغانج) وتطير بعيدة للوصول إلى وجبة المساء بين القرى حول خولنا. قرر إبستين أنه لا بأس، هذا هو الموقع.

بعد لقاءات مع الرسميين المحليين، حصل إبستين وعارف خلال يوم على الإذن لنا بأن نجوس كأشباح في منتصف الليل فيما حول هذا المخزن القديم. ويقول إبستين: هذا هو السبب في أني أحب العمل في بنغلاديش. طلب بسيط، أناس معقولون، تصرف سريع. لو ذهبت إلى بلد آسيوي آخر بتوقعات مماثلة فسوف ترى الفارق.

على أنه قبل أن نستطيع بدء الإمساك بالخفافيش، كان علينا أداء بعض العمل الأساسي في أثناء النهار. تسلقنا سلم بامبو طويل واهن إلى السقف المسطح للمستودع المهجور، بما يجاور بالضبط أشجار الكاروي، ومن قمة هذا السقف واصل غوفر وبيتو تسلقهما. ذهبا عاليا في إحدى الأشجار برشاقة، مثل بحارة يذهبون إلى منصة مرقب الصاري، وثبتا صاري بامبو في مكانه بحيث ارتفع عاليا وعموديا فوق أحد أعلى الغصون. عند قمة الصاري كانت هناك بكرة بسيطة صُنعت منزليا. فعلا الشيء نفسه في شجرة أخرى، قرب الجانب البعيد من المستودع، وبعد الانتهاء من تسلقهما وتجهيز الصاريين المطلوبين، أمكنهما أن يرفعا ويخفضا شبكة معتمدة ضخمة رقيقة بين الشجرتين.

أزعج اقتحامهما لشجر المأوى بالطبع الخفافيش. اضطربت مئات الحيوانات، واستيقظت، وانطلقت تطير، ودارت خارجة فوق النهر، ثم عادت تدور، ثم خرجت ثانية، مثل حطام جرفته دوامة كبيرة من الهواء. بدت كبيرة الحجم إزاء ضوء النهار وكأنها في حجم الأوز، وهي تحوم بسهولة فوق تيار يرتفع، أو ترفرف في إيقاع بطيء. عندما أتت فوقنا، ومرت منخفضة، أصبحت ملامحها مرئية للعين - فراء جسدها الأسمر المحمر، الأجنحة الكبيرة البنية المصفرة التي تكاد تكون شفافة، والخطم المدبب. على الرغم من أنها لا تحب أن توقظ، فإنه لم تكن هناك علامة على الذعر. كانت رائعة. سبق لي أن رأيت خفافيش فاكهة في آسيا، لكنني لم أرق قط عددا كبيرا يتحرك عن قرب وثيق. لا بد أنني كنت أتصرف بخرق كشخص غبي لأن إبستين قال ناصحا برفق: «أبق فمك مغلقا عندما تنظر إلى أعلى». إنها تفرز فيروس نيباه في بولها، هكذا قال ليذكرني.

ضبطنا ساعاتنا المنبهة في الفندق عند نصف الساعة بعد منتصف الليل ثم نهضنا للعمل الحقيقي. في أثناء ركوبنا إلى مستودع التخزين عبر منطقة خولنا الناعسة، أعطانا إبستين ما أسماه «خلاصة تعليمات الأمان». قال إن هناك نظارات واقية وقفازات عمال لحام جلدية لمن سوف يتداولون الخفاش. وتحتها قفازات طبية. احتفظ بقبعتك على رأسك، أبق أكاماك الطويلة منزلة. عندما تمسك بخفاش كبير هكذا، فعليك أن تقبض عليه بحزم حول ظهر رأسه، وأصابعك وإبهامك تحت فكه حتى لا يستطيع عضك. تجنب أن تُعض. تجنب أن تُخمش. إذا ثبت خفاش مخلبا كالخطاف في ذراعك، فارفع هذه اليد عالياً، فوق رأسك؛ غريزة الحيوانات تجعله يتسلق إلى أعلى، وأنت لا تريده أن يتسلق عبر وجهك. سيتولى بيتو وغوفر فك اشتباك الخفافيش المأسورة من الشبكة ثم يضعانها في قبضتك. خذ الرأس بيد، وضع أطراف الخفاش في اليد الأخرى، وأنت تشد بإحكام كلا من الكاحلين والرسغين الصغيرين القويين في الفجوات بين أصابعك - الأول، والثاني، والثالث، والرابع - ثم إبهامك. أربعة شقوق ضاغطة، تكفي بالضبط. ضع ثقتك في بيتو وغوفر، سيقدمان العون. هذه هي الطريقة للتحكم في الثعلب الطائر بحيث لا يؤدي أي أحد. أسقط كل خفاش في كيس وسادته - وهذا سوف يمسك به عارف مفتوحاً - ثم اعقد كيس المخدة، وعلقه من أحد الأغصان، لتعود ثانية إلى خفاش آخر. إذا أصابتك عضة أو خمش، فسنعالج ذلك على أنه تعرض للعدوى - ربما تعرض للنيباه، وربما أيضاً تعرض للسعار. سنغسل الجرح لمدة خمس دقائق بالصابون ثم نشطفه بمادة كلوريد البنزالكونيوم وهي مضاد قوي للفيروسات. بعد ذلك مباشرة، وخزة، تنال جرعة معززة ضد السعار. هل جرى تطعيمك ضد السعار يا دافيد؟ (نعم). متى كانت آخر جرعة معززة لك، وما مقدار حجم عيارات اللقاح عندك؟ (همم، لا أعرف). بالنسبة إلى التعرض لعدوى النيباه الأمر لا يهم، لأنه لا يوجد تطعيم، ولا علاج، ولا شفاء. (كم هذا مطمئن). هل قلت إنه يجب ألا تُعض؟ أولى قواعدنا هي: واحد، الأمان لنا؛ اثنان، الأمان للخفافيش. يقول إبستين: علينا أن نرعى الخفافيش بحرص. (إبستين قبل كل شيء يبطري من المحافظين على البيئة)، أي أسئلة؟

معظم هذا كان بحمد الله من أجل فائدة جيم ديسموند وليس لي. عارف وبيتو وغوفر محترفون موسميون؛ إنهم لا يحتاجون مرة أخرى إلى خلاصة التعليمات. ديسموند هو المتدرب الحقيقي، وأنا كنت معهم للمراقبة. لم أكن أنوي أن أدع أي فرد يناولني خفاشا تتساقط منه قطرات نيباه، إذا كان يمكنني تجنب ذلك على نحو معقول.

خارج أسوار المجمع مباشرة، في بناء آخر خاو، أسس إبستين معمله الميداني. في الساعات المبكرة جدا من الصباح جهز هو وفريقه معداتهم للمهام التالية: لتخدير الخفافيش المأسورة، وأخذ عينات الدم ومسحات البول من كل حيوان، وتدوير أنابيب الدم في جهاز الطرد المركزي لإتاحة فصل المصل، وتجميد كل العينات في خزان نيتروجين سائل للشحن. هذه الغرفة لها أرضية أسمنتية، ونوافذ بقضبان، وطاولة خشبية غطيت الآن بملاء بلاستيكية، وعند الباب حمام قدم للتعقيم، ندخل من خلاله ونخرج ونحن نرتدي أحذيتنا المطاط ذات الرقبة العالية. وزع إبستين لكل فرد قناعا للتنفس، ونظارات واقية، وقفازات طبية (ليست قفازات لاتكس، ولا مطاط، وإنما مصنوعة من آخر المواد المختارة: النيتريل)، وارثدينا ما أعطاه لنا. حصل هو وديسموند على ثوب عمل شامل قديم. لدى عارف حلة جديدة جيدة من قطعة واحدة من قماش التيفيك، تشبه بيجامات أطفال لامعة بيضاء. ذكر له إبستين بلطف أن يحصل على شيء آخر عندما يستطيع؛ تذكر أن هذه الخفافيش تستخدم الإبصار بالعين ولا تستخدم الصدى لتحديد الموقع، وهي تستطيع أن تراك. حاول ديسموند تجربة جهاز تنفسه، وبعد برهة سأله إبستين «هل تستطيع أن تتنفس؟».

«نعم».

«جيد. غير مسموح لك بأن يغمى عليك. هذه هي القاعدة رقم خمسة».

حاولت أن أتذكر القواعد الأربع الأخرى.

قبل أن يشد إبستين قناعه الشخصي في مكانه لاحظ مباشرة بهرح: «مع الفيروسات الجديدة والمنبثقة، يدور الأمر كله حول الوقاية. إنك عندما [تصاب] بالفيروس لن يمكنك أن تفعل الكثير». ناولني منديل مسح صغيرا

معباً، مثل مرطبات الوجه المشربة بالكحول التي توزع في الطائرات، فيما عدا أنه بدلا من الكحول فإن هذا الشيء يحوي كلوريد البنزالكونيوم. أووه، شكرا. كان الوقت عندها 2:40 صباحا، وقت الذهاب إلى السطح.

قال: «حسن، هل نحن مستعدون؟».

74

لم يكن هناك قمر. مشينا خلال الظلام مثل صائدي الأشباح واتخذ كل منا دوره ليتسلق السلم البامبو الطويل. سقف المستودع هو في حد ذاته من نوع شبحي إلى حد ما، امتداد من ورق القار مع القليل من الرقع والتصدعات، سقف قديم مهمل، غير مضمون لأن يتحمل وزن فرد واحد. النظارات الواقية التي ارتديها أصبحت سريعا مضربة بالبخار المتسرب من جهاز تنفسي، وغدوت لا أستطيع رؤية مكان سيري إلا بصعوبة. بل الأسوأ أنني لا أكاد أرى أين ينتهي المبنى ويبدأ الفضاء المفتوح. يكاد يكون كل ما أراه هو عارف وهو يتحرك في حلته التيفيك، باهتا شفافا مثل كاسبر الشبح الودود في المسلسل التليفزيوني. حسن، نحن لن نصطاد عارف كشيخ. ولكن لا تصرف انتباهك بعيدا، ولاحظ أين تخطو. أدركت أن القاعدة رقم ستة هي ألا تسقط من فوق السطح.

خرجت الخفافيش كلها من أجل وجبة طعامها الليلية. سوف نلتكأ هنا لنمسك بها في أثناء عودتها في وقت ما قبل ضوء النهار. غوفر وبيتو قد نصبا الشبكة من قبل في مكانها، جدار غير مرئي من شبك رهيبة وضعت في الظلام الأسود في مكان ما فوقنا، وهي كبيرة مثل شاشة دار سينما للسيارات. جثمنا إلى أسفل لنتنظر. غدا الليل باردا - لأول مرة بخبرتي المحدودة في بنغلاديش تتاح لي الفرصة كي أشعر بالبرد. رقدت فوق ظهري على ورق القار، وتدثرت بأحسن ما أستطيع بستره خفيفة، ورحت في النوم. ارتطم أول خفاش بالشبكة الساعة 4:25 صباحا.

أشعلت مصابيح الرأس، وثب الناس واقفين. خفض غوفر الشبكة على بكراتها بينما ذهب إبستين وبيتو تجاه الحيوان وتعثرت أنا في أثرهم، وأنا في أمان بعمائي وراء نظارتي. فك بيتو اشتباك الخفاش وتلقاه إبستين، باستخدام



التكنيك نفسه بالضبط الذى وصفه : قبض على رأسه بإحكام، وأخذ بساقي الخفاش وذراعيه في فجوات أصابع إبستين - الواحد بعد الواحد ثم الواحد بعد الواحد - ثم ألقى الخفاش في كيسه. أغلق رقبة الكيس، ربطه بحزم بقطعة من القنب. الخفافيش المأسورة، مثل الثعابين المأسورة، من الواضح أنها تسترخي أكثر عندما نحبسها في قماش لين. يعاد رفع الشبكة، وتكرار العملية. أثارت إعجابي براعة فريق إبستين.

ما بين أول خفاش وضوء النهار، قبل أن ينطلق حتى صوت الأذان للصلاة من المساجد المحلية، كان الفريق قد وضع في الأكياس خمسة خفافيش أخرى. ستة خفافيش في عمل ليلة يعد أقل من المعدل بالنسبة إلى إبستين - فهو يحب أن يصل إلى متوسط يقترب من العشرة - غير أن هذه كانت بداية طيبة في موقع جديد. سيتحسن الناتج هنا في الأيام التالية مع التعديلات في وضع الشبكة، وارتفاع الصواري. يكفي هذا الآن. بينما الفجر يتسلل داخلا أخذنا نهبط السلم ونتجمع في غرفة المعمل. هنا مرة أخرى يكون لكل فرد مهمة تخصه. كانت مهمتي أن أبقى بعيدا بمسافة لعينة عن طريقهم، وأن أساعد أحيانا في عمل مسحة.

بعد ذلك بثلاث ساعات، وقد سُحبت عينات الدم، وأُخذت عينات المسح، ووضعت الأنابيب في خزان التجميد، حان الوقت لإطلاق الخفافيش. تلقى كل واحد منهما أولا شرابا من عصير الفاكهة للمساعدة على استعادة سوائل الجسم التي فقدت في الدم المسحوب. ثم سرنا كلنا عائدين إلى فناء الحشائش تحت أشجار الكاروي، حيث تجمع جمهور صغير من الرجال والنساء والأطفال من الجيرة. (جدران مجمع المستودع القديم كانت نفاذة لمروء المحليين عندما يجري شيء ما يثير الاهتمام). إبستين مرة أخرى، وقد ارتدى الآن قفازات اللحم، أطلق أول خمسة خفافيش، الواحد بعد الآخر، من أكياسها، وقد أمسك بكل حيوان عاليا حتى لا يزحف على وجهه وليحرر الخفاش من سيقانه وأجنحته، ثم مرخيا قبضته برفق بمجرد أن تبدأ ضربات الأجنحة في التوصل إلى قوتها في الهواء، ونحن نراقب، كلنا نراقب، الحيوان وهو يتماسك بنفسه قريبا من الأرض، ويرتفع بطيئا، ويدور ويثد، ثم يطير بعيدا. في النهاية

بعد دورة أو دورتين في المجمع، ودقائق معدودة من الارتياح في ارتباك، يجد الخفاش طريق عودته إلى المأوى العام، وهو أكثر أسى وإن كان أكثر حكمة ولم يصبه أذى كبير.

قبل إطلاق آخر خفاش، ألقى إبستين خطاباً وجيزاً على المواطنين المتجمعين، ترجمه عارف، يهنئهم فيه بحسن حظهم كقرية لأنها تؤوي خفافيش كثيرة رائعة هكذا، وتفيد أشجار الفاكهة وغيرها من النباتات، ومؤكداً لهم أنه وزملاءه حرصوا بشدة على ألا يؤذوا الحيوانات وهم يدرسون صحتها. ثم ترك الخفاش الأخير ليخرج. تصاعد الخفاش في الهواء، من مستوى الركبة، وطار بعيداً.

قال لي إبستين لاحقاً: «أي واحد من هذه الخفافيش الستة يمكن أن يكون مصاباً بالعدوى. هذا ما يبدو عليه الأمر، وإن كانت تبدو صحيحة بالكامل. لا توجد طريقة لتمييز فيروس النيباه. هذا هو السبب في أننا نأخذ كل هذه الاحتياطات». وغمس حذاءه الطويل الرقبة مرة أخرى في حمام القدم المعقم ونحن نغادر المعمل، واغتسل عند مضخة القرية. أتت إليه فتاة صغيرة بالصابون.

## 75

في أثناء ثرثرة هادئة في أصيل اليوم التالي، قال لي إبستين إن «المفتاح هو الترابط. المفتاح هو فهم طريقة الترابط بين الحيوانات والناس». كنا قد عدنا إلى الفندق واستحممنا بالرداذ وأكلنا، بعد ليلة أخرى كاملة من الصيد، خمسة عشر خفاشاً آخر أخذت عيناتهم ثم أطلقوا. وقال إبستين، إنك لا تستطيع أن تنظر إلى جرثومة جديدة، أو عائل خازن جديد، كأنها موجودة في فراغ. إن للأمر علاقة بالاتصال بالبشر، والتفاعل، وانتهاز الفرصة. «هاهنا يكمن خطر فيض العدوى».

ظل يكرر القول طوال نصف الساعة التالية وهو يعود إلى كلمة «انتهاز الفرصة». وقال «الكثير من هذه الفيروسات، الكثير من هذه الجراثيم الممرضة التي تخرج من الحياة البرية لتدخل إلى الحيوانات المدجنة أو إلى الناس ظلت موجودة في الحيوانات البرية لزمان طويل جداً». ليس من الضروري أن تسبب

لها أي مرض. لقد تشاركت في التطور مع عوائلها الطبيعية عبر ملايين السنين. هكذا تصل إلى نوع من تكيف مريح، وهي تتكاثر ببطء ولكن باطراد، وتمر من دون عقبات خلال عشيرة العائل، متمتعة بالأمن لمدة طويلة - وتتحاشى النجاح قصير المدى في شكل تعظيم التكاثر إلى أقصى حد داخل كل عائل فردي. هذه إستراتيجية تنجح، ولكن عندما نفعل نحن البشر ما يثير اضطراب التكيف المريح - عندما نتعدى على عشائر العوائل، ونصطادها من أجل لحمها، ونجرها أو ندفعها إلى خارج نظمها الإيكولوجية، ونمزق أو ندمر هذه النظم الإيكولوجية - فإن تصرفنا هذا يزيد مستوى الخطر. يقول إبستين «هذا يزيد من الفرصة لهذه الجراثيم الممرضة لأن تثب من عائلها الطبيعي إلى عائل جديد». العائل الجديد قد يكون أي حيوان (الحصان في أستراليا، زباد النخل في الصين) ولكنه كثيرا ما يكون الإنسان، لأننا موجودون على نحو اقترامي وبكثرة. نحن نقدم ثروة من الفرص.

يقول إبستين «أحيانا لا يحدث أي شيء»، تحدث وثبة ولكن الميكروب يبقى حميدا في عائله الجديد كما كان في القديم. (الفيروس القردى المزبد؟). في حالات أخرى تكون النتيجة شديدة للغاية بالنسبة إلى عدد محدود من الناس، بعدها يصل الميكروب المرضى إلى طريق مسدود (هندرا، إيبولا). على أنه في حالات أخرى، تصل الجرثومة الممرضة إلى إنجاز نجاح كبير للغاية في عائلها الجديد يصل إلى مدى بعيد. تجد الجرثومة نفسها في حال طيبة تكفي لأن ترسخ قدمها؛ وهي تجعل نفسها في حال أفضل ملاءمة بواسطة التكيف. الجرثومة الممرضة تتطور، ويزدهر نموها، وتتواصل. وتاريخ فيروس نقص المناعة البشري هو قصة فيروس قافز ربما كان سيصل إلى طريق مسدود ولكنه لم يفعل.

قلت موافقا: نعم، فيروس نقص المناعة البشري مثل حيوي. ولكن هل هناك سبب بعينه لأن لا تكون لفيروسات رنا الأخرى الإمكانية نفسها؟ فيروس نيباه مثلا؟

قال إبستين «لا سبب مطلقا. لا يوجد أي سبب مطلقا. أعتقد أن الكثير مما يجعل الجرثومة الممرضة تصبح ناجحة في عائل جديد هو مسألة الفرص.

الحظ إلى درجة كبيرة». قال وهو يذكرني إنه مع ما لفيروسات رنا من معدلات عالية من الطفر، ومعدلاتها العالية من التكاثر، فإنها قادرة جدا على التكيف، وكل فيض للعدوى يمثل فرصة جديدة للتكيف وتثبيت الوضع. ربما لن نعرف أبدا إلى أي حد يكثر وقوع ذلك - كم عدد فيروسات الحيوانات التي تفيض منها العدوى للبشر على نحو غير واضح. الكثير من هذه الفيروسات لا يسبب مرضا، أو أنها تسبب مرضا جديدا - هو في بعض أجزاء العالم، بسبب هامشية الرعاية الصحية - يُشخص خطأ كمرض قديم. وقال إبستين «النقطة المهمة هي أنه كلما زادت فرصة الفيروسات للقفز من العوائل، زادت فرصتها للطفر عندما تلاقى أجهزة مناعة جديدة». طفرات هذه الفيروسات عشوائية، ولكنها متكررة، وتولف النيوكليوتيدات بطرائق جديدة لا حصر لها. «إن عاجلا أو آجلا فإن أحد الفيروسات سيكون لديه التوليف المناسب للتكيف مع عائله الجديد».

هذه النقطة عن الفرص فكرة خطيرة، أكثر حذقا مما قد تبدو عليه. لقد سمعتها من عدد آخر قليل من علماء الأمراض. وهي خطيرة لأنها تستوعب العشوائية في الموقف كله، ومن دونها ربما سنجعل ظواهر الأمراض المنبثقة شيئا رومانسيا، ونخدع أنفسنا بأن هذه الفيروسات الجديدة تهاجم البشر بقصد منها. (أحد أشكال إضفاء الرومانسية على هذه الظواهر الحديث المتسبب عن «انتقام غابات الأمطار»<sup>(6)</sup>. هذه استعارة مجاز لطيفة، ولكن ينبغي ألا تؤخذ مأخذا بالغ الجدية). كان إبستين يتحدث على نحو أقل مما تقتضيه الحقيقة حول بعدين اثنين متميزين من نقل الأمراض المشتركة وإن كانا على صلة ارتباط مشتركة وهما: الإيكولوجيا والتطور. اضطراب المثلوى البيئي، اصطياح لحم الطرائد، تعرض البشر لفيروسات غير مألوفة تتلأ في عوائل حيوانية - هذا كله إيكولوجيا - هذه الأشياء تحدث «بين» البشر والأنواع الأخرى من الكائنات الحية. معدلات التكاثر والطفر لفيروس رنا، النجاح المتميز للسلالات المختلفة للفيروس، تكيف الفيروس للعائل الجديد - هذا كله تطور. وهو يحدث «في الداخل» من إحدى العشائر لكائن حي ما، عندما تستجيب العشيرة لبيئتها عبر الزمان. من بين أهم ما يجب ان نتذكره

عن التطور - وعن آليته الأساسية، الانتخاب الطبيعي، كما خطته داروين وخلفاؤه - أن التطور ليست له أهداف مقصودة. إن له فقط نتائج. الإيمان بغير ذلك هو اعتناق لمغالطة غائية لها جاذبية عاطفية ولكنها مضللة («انتقام غابات المطر»). هذا ما يريد أن يصل إليه جون إبستين. وهو يقول: دعك من تخيل أن هذه الفيروسات لها إستراتيجية متعمدة. دعك من الظن بأنها تحمل ضغينة ضد البشر. «الأمر كله يدور حول الفرصة». إنها لا تأتي وراءنا لتتبعنا. ما يحدث بطريقة أو بأخرى أننا نحن الذين نذهب إليها.

وسألت: ولكن ما شأن الخفافيش؟ ما السبب في أن الكثير من هذه الفيروسات للأمراض الحيوانية المشتركة - أو ما يبدو كأنه كثير - تفيض بعدواها منطلقاً من أعضاء الرتبة الثديية الخفاشية إلى البشر؟ أو أن هذا السؤال خطأ؟ قال إبستين «إنه سؤال صحيح، ولكني لا أعتقد أن هناك إجابة جيدة عنه بعد».

## 76

ربما لا توجد إجابة جيدة، ولكن الجهود تُبذل. طرحتُ السؤال نفسه - «لماذا الخفافيش» - على خبراء الأمراض المنبثقة في أرجاء العالم. تشارلز هـ كالشر هو أحدهم، وهو عالم فيروlogia مبرز تقاعد أخيراً من عمله أستاذاً للميكروبيولوجيا في جامعة ولاية كولورادو.

تخرج كالشر في كلية طب جورجتاون ومعه دكتوراه في الميكروبيولوجيا في العام 1964. بذل كالشر أقصى جهده في أداء علم الفيروسات الكلاسيكي على طاولة المعمل، الأمر الذي يعني تنمية فيروسات حية، وتمريرها تجريبياً خلال الفئران ومزارع الخلايا، والنظر إليها من خلال الصور المصغرة الإلكترونية، لاستنتاج مكانها على شجرة العائلة الفيروسية - مثل العمل الذي أجراه كارل جونسون على ماتشوبو، والذي يعود إلى ما قبل جونسون وصولاً إلى فرانك فتر وماكفرلين بيرنت وآخرين كذلك سابقين لهم. تاريخ كالشر المهني يتضمن فترة طويلة في «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» وكذلك وظائف أخرى أكاديمية ركّز في أثنائها على الفيروسات المنقولة بالمفصليات (المعروفة أيضاً باسم فيروسات الأربو، مثل فيروس غرب النيل، والدنج، وفيروس لأكروس، وكلها

يحملها البعوض) والفيروسات المنقولة بالقوارض (خاصة فيروسات هانتا). كاليشر كعالم درس الفيروسات في نواقلها وفي عوائلها الخازنة لأكثر من أربعة عقود، ولكن من دون انتباه خاص للخفاشيات، وجد نفسه في النهاية أيضا يبحث عن إجابة: ما السبب في أن الكثير من هذه الأشياء الجديدة تنبثق من الخفافيش؟

تشارلي كاليشر رجل أميل إلى الحجم الصغير وله بريق خطير، ويشتهر بين كل أفراد مهنته بعمق معرفته، ومزاجه اللاذع، وترفعه عن المباهاة، وأسلوبه الجاف، وقلبه الكبير الدمث (إذا أمكنك أن تمر عبر هذه القشور الخارجية). أصر كاليشر على أن يدفع لي ثمن غدائي في مطعم فيتنامي أثير في فورت كولنز، قبل أن نصل إلى الحديث الجاد. كان يرتدي كنزة صيادين، وحلة من القطن الكاكي، وحذاء عالي الرقبة للمشي طويلا على القدمين. بعد تناول الوجبة تبعت سيارته النقل الحمراء للعودة إلى مجمع معمل جامعة ولاية كولورادو حيث لا يزال يُجري مشروعات قليلة. جذب قارورة مسطحة الجانب من الحضانة، ووضعها تحت الميكروسكوب، وضبط العدسات. قال: انظر هنا، فيروس لاكروس. رأيت خلايا قردية، في وسط للتزريع بلون شراب الكرز، يهاجمها شيء ما بالغ الصغر بحيث لا يمكن تمييزه إلا بالتلف الذي يحدثه. قال كاليشر مفسرا إن الناس في أرجاء العالم - أطباء وبيطريين - يرسلون إليه عينات أنسجة، يطلبون منه تنمية فيروس من هذه المواد وتحديد هويته. حسن. هذا النوع من العمل ظل عمل حياته، خاصة فيما يتعلق بفيروس هانتا في القوارض. ثم أتت هذه الرحلة الصغيرة إلى الخفافيش.

عدنا إلى مكتبه الذي يكاد الآن يكون خاويا بعد أن استقر في التقاعد، وذلك فيما عدا مكتبا وكريسيين، وكمبيوتر، وبعض الصناديق. مال إلى الوراء في كرسية، ووضع حذاءه برقبتة العالية فوق المكتب، وبدأ في الحديث عن فيروسات الأربو، وعن «مراكز التحكم في المرض وتوقيه»، فيروس هانتا في القوارض، فيروس لاكروس، البعوض، مجموعة متجانسة تسمى نادي فيرولوجيا جبال روكي. طال حديثه واتسع، ولكن مع معرفته باهتمامي، فإنه دار عائدا إلى ثرثرة مترابطة منطقيا دارت مع زميلة له منذ ست سنوات سابقة، بعد أن

انتشرت الأخبار عن سارس فيروس الكورونا القاتل الجديد وكيف أن مساره قد توبع وصولاً إلى خفاش صيني. الزميلة هي كاثرين ف. هولمز، الخبيرة في فيروسات كورونا وبنيتها الجزيئية، وتعمل في مركز علوم الصحة في جامعة كولورادو قرب دنفر، والتي تقع مباشرة أسفل الطريق الرئيسي من فورت كولنز. أخبرني تشارلي بالقصة بطريقته الخاصة التي تفيض بالحيوية، القصة كاملة مع الحوار:

قال تشارلي لكاي هولمز: «يجب أن نكتب ورقة بحث فيها استعراض للخفافيش وفيروساتها. فيروس كورونا الخفاش هذا مثير للاهتمام حقاً». بدت متحيرة، وإن كان لديها القليل من الشك. «ما الذي سنضعه في الورقة».

قال تشارلي في غموض، «حسن، شيء من هذا ومن ذاك». كانت الفكرة لاتزال تتشكل. «ربما شيء عن علم المناعة». «ما الذي نعرفه عن علم المناعة؟».

تشارلي: «لا أعرف أي شيء عن المناعة. هيا نسأل توني». توني شونتز صديق مهني آخر وعالم مناعة في جامعة كولورادو الشمالية في غريلي، وهو يجري أبحاثاً عن الاستجابات لفيروسات هانتا في البشر والفئران. في ذلك الوقت كان شونتز مثل كاليشر لم يدرس الخفافيش قط. غير أنه شاب قوي البنية، رياضي سابق، وكان يلعب ضمن فريق البيسبول في الكلية. «توني، ما الذي تعرفه عن الخفافيش؟»<sup>(\*)</sup>.

ظن شونتز أن تشارلي يقصد نوعاً من مضارب البيسبول: «إنهم قد صنعوا من الرماد».

«توني؟ إنما أحدثك عن الخفافيش». وإيماءة بخفق الأجنحة. باعتبارها متميزة عن إشارة ديماجيو لاعب البيسبول المشهور عند تحية الجماهير. «أوه، آه، لا شيء».

«هل قرأت بأي حال أي شيء عن علم المناعة في الخفافيش؟».

«لا».

(\*) الكلمة bats تعني بالإنجليزية «خفافيش» وأيضاً «مضارب البيسبول».

«هل رأيت بأي حال أي أوراق بحث عن علم المناعة في الخفافيش؟»  
«لا».

كذلك لم يكن تشارلي يعرف أي شيء - أي شيء يتجاوز مستوى العثور على الأجسام المضادة التي تؤكد العدوى. بدا أنه لا أحد قد تناول السؤال الأعمق عن كيفية استجابة الأجهزة المناعية للخفافيش.

قال لي تشارلي: «هكذا قلت لكاي: هيا نكتب ورقة استعراض».  
و«قال توني: هل أنت مجنون؟ نحن لا نعرف أي شيء من هذا!».  
«حسن، هي لا تعرف أي شيء، وأنت لا تعرف أي شيء، وأنا لا أعرف أي شيء. هذا عظيم. ليس لدينا أي تحيزات».

وقال شونتز: «تحيزات؟ ليس لدينا أي معلومات!».  
فرد تشارلي: «توني، لن ندع ذلك يوقفنا».

هكذا تكون أشغال العلم. على أن كاليشر وصديقيه لم يخططا للتباهي بجهلهم. وطرح كاليشر أنه إذا كنا لا نعرف شيئاً في هذا النطاق أو ذلك، فسوف نأتي بأحدهم ممن يعرفون. وضماً للقائمة جيمس إ. تشايلدز، عالم وبائيات وخبير سعار في كلية طب ييل (وصديق قديم لتشارلي من أيام «مركز التحكم في المرض وتوقيه»)، كما ضموا هيوم فيلد الذي أصبح الآن يظهر في كل مكان. تكون الفريق من خمسة أعضاء، بخبرة أعمالهم المختلفة الألوان والأشكال وبتساميهم بعدم وجود تحيزات، وهكذا كتبوا ورقة بحث طويلة واسعة. أبدى الكثيرون من محرري الدوريات العلمية اهتمامهم ولكنهم أرادوا اختصار المخطوطة؛ رفض تشارلي. وظهرت الورقة أخيراً سليمة، في مجلة أكثر توسعاً، تحت عنوان «الخفافيش: عوائل خازنة مهمة للفيروسات المنبثقة».

كان المقال استعراضاً كما تصوره تشارلي، بمعنى أن المؤلفين الخمسة لم يزعموا أنهم يمثلون أبحاثاً أصلية؛ إنهم ببساطة قد لخصوا ما جرى التوصل إليه من قبل، وجمعوا نتائج متباينة معاً (بما في ذلك بيانات غير منشورة أسهم بها آخرون)، وسعوا إلى إلقاء ضوء كاشف على بعض الأنماط الأوسع. في هذه الحدود، ثبت أن الورقة قدمت خدمة في الوقت المناسب. تقدم الورقة خلاصة وافية ثرية من الحقائق والأفكار - وأينما كانت الحقائق شحيحة، نجد فيها



أُسئلة توجيهية. لاحظ ذلك علماء الأمراض الآخرون. أخبرني تشارلي أنه «حدث في مفاجأة لي أن لم ينقطع الهاتف عن الرنين». وصلتهم مئات الطلبات للنسخ، وربما الآلاف، فأرسلوا ورقتهم «الخفافيش: عوائل خازنة مهمة» إلى زملاء في كل أرجاء العالم في صيغة «بي.دي.إف» (PDF). كل فرد يريد أن يعرف - على أي حال كل فرد في هذا الكون المهني - المعلومات حول هذه الفيروسات الجديدة ومخابئها في الرتبة الخفافية. نعم ما المهم بشأن الخفافيش؟

طرحت ورقة البحث حفنة من النقاط البارزة، أولها تضع الباقي في المنظور: الخفافيش تأتي في أشكال كثيرة. الرتبة الخفافية (الكائنات ذات «الذراع - الجناح») تشمل 1116 من الأنواع، وهذا يصل إلى 25 في المائة من كل ما يعرف من أنواع الثدييات. أكرر القول: هناك نوع واحد من الخفافيش لكل أربعة أنواع من الثدييات. قد يطرح هذا التنوع أن الخفافيش «لا» يأوي فيها ما هو أكثر من نصيبها من الفيروسات؛ بدلا من ذلك من الممكن أن يكون حملها الفيروسي متناسبا مع نصيبها في كل تنوع الثدييات، وهكذا فإنه يبدو وكأنه كثير إلى حد يثير الدهشة. ربما تكون نسبة الفيروس لكل خفافيش واحد لا تزيد على هذه النسبة عند الثدييات الأخرى.

مرة أخرى، قد تكون النسبة «حقا» أعلى. استكشف كاليشر ورفقته بعض الأسباب التي قد تجعل النسبة أعلى.

الخفافيش إلى جانب تنوعها، وفيرة جدا واجتماعية جدا. تؤوي أنواعا كثيرة في تجمعات هائلة يمكن أن تتضمن ملايين من الأفراد في أماكن وثيقة القرب. الخفافيش أيضا لها خط سلالة قديم جدا، وقد تطورت لما هو تقريبا شكلها الحالي منذ نحو خمسين مليون سنة. يقدم خط سلالتها مجالا لتاريخ طويل من الترابط بين الفيروسات والخفافيش، وربما تكون هذه الارتباطات الحميمة قد أسهمت في تنوع الفيروسات. عندما ينقسم خط سلالة خفافيش إلى نوعين جديدين ربما تكون الفيروسات التي تسافر عليها قد انقسمت معها، لينتج مزيدا من أنواع الفيروسات مثل ما ينتج مزيدا من أنواع الخفافيش. كما ان كثرة الخفافيش، عندما تتجمع في المآوي أو لتقضي السبات الشتوي، قد تساعد الفيروسات على استمرار البقاء في هذه العشائر، على الرغم من اكتساب المناعة

في الكثير من الأفراد الأكبر سنا. دعنا نتذكر مفهوم الحجم الحرج للمجتمع؟  
لنتذكر الحصبة، وهي تدور متوطنة في مدن يسكنها خمسمائة ألف فرد أو  
أكثر؟ من الممكن أن الخفافيش تفي بمعيار الحجم الحرج للمجتمع على  
نحو ثابت بأكثر من معظم الثدييات الأخرى. مجتمعات الخفافيش كثيرا ما  
تكون ضخمة، وعادة ما تكون كبيرة، وتقدم مددا ثابتا من مواليد جدد عرضة  
للإصابة بالعدوى، وتحافظ على وجود الفيروسات.

يفترض هذا السيناريو وجود فيروس يصيب بالعدوى كل خفاش، ولكن  
ذلك لزمّن وجيز، ويترك الفيروس أفراد الخفاش التي شفيت ولديها مناعة  
طوال حياتها، كما تفعل الحصبة في البشر. السيناريو البديل يتضمن فيروسا  
قادرا على أن يسبب عدوى مزمنة باقية، تظل موجودة شهورا أو حتى سنين  
داخل الخفاش الواحد. إذا كانت العدوى تستطيع أن تظل باقية، فإن متوسط  
مدى الحياة الطويل للخفاش يصبح ميزة للفيروس. بعض الخفافيش الصغيرة  
أكلة الحشرات تعيش عشرين أو خمسا وعشرين سنة. مع طول الحياة هذا،  
فإن الخفاش عندما تصيبه العدوى وينثر الفيروس يزيد من ذلك إلى حد كبير  
من حاصل جمع الفرص عبر الزمن لتمرير الفيروس للخفافيش الأخرى. بلغة  
علماء الرياضة: يزيد معدل  $R_0$  مع طول مدى حياة الخفاش المصاب على  
نحو دائم بالعدوى. وكما نعرف فإن زيادة مقدار  $R_0$  تكون دائما أمرا جيدا  
للجراثومة الممرضة.

العلاقة الاجتماعية الحميمة تساعد أيضا في ذلك؛ ويبدو أن أنواعا كثيرة من  
الخفاش تحب الازدحام، على الأقل عندما تكون في سبات شتوي أو حالة إقامة  
في المأوى. وكمثل، فإن الخفافيش المكسيكية حرة الذيل في كهوف كارلسباد،  
تتقارب معا بمعدل يقرب من ثلاثمائة فرد لكل قدم مربع. لكن حتى فئران  
المعمل في قفص شديد الامتلاء لا يمكنها تحمل ذلك. إذا كان يمكن تمرير أحد  
الفيروسات بالتلامس المباشر، أو بسوائل الجسم، أو برداذ من قطرات ضئيلة  
الحجم تنثر في الهواء، فإن الازدحام يحسن من الفرص السانحة لها. لاحظت  
مجموعة كاليسر أنه في ظروف كهذه في كارلسباد فإنه حتى السعار قد عُرف  
عنه أنه عندها يتوصل للانتقال بالهواء.

عندما يدور الحديث عن النقل بالهواء نقول إنه: ليس من الأمور التي بلا مغزى أن الخفافيش تطير. خفاش الفاكهة الفرد قد يطير لعشرات الأميال كل ليلة باحثاً عن الطعام، ويطير مئات الأميال في الموسم وهو ينتقل بين أماكن المأوى. بعض الخفافيش آكلة الحشرات تهاجر لما يصل إلى ثمانمائة ميل بين مأواها الصيفي والشتوي. القوارض لا تقطع رحلات كهذه، ولا يفعل ذلك الكثير من الثدييات الأكبر. بالإضافة إلى ذلك، الخفافيش تتحرك في ثلاثة أبعاد عبر المشهد الخلوي، وليس في بعدين فقط ؛ فهي تطير عالياً، وتنقض منخفضة، وتطوف فيما بين ذلك، وهي تسكن في حجم من الفضاء أكبر كثيراً من معظم الثدييات. محض وجودها الخالص له عرض وعمق كبيران. هل هذا يزيد من ترجيح أنها هي أو الفيروسات التي تحملها سوف تصل إلى تلامس مع البشر؟ ربما.

ثم هناك مسألة مناعة الخفاش. استطاع كاليشر ومجموعته أن يلمسوا بالكاد هذا الموضوع مسامحاً، حتى مع وجود توني شونترز كمؤلف مشارك، لأن أي فرد منهم لا يعرف إلا القليل عن هذا. وهم أساساً يثيرون في ورقتهم الأسئلة. هل من الممكن أن تؤدي درجات الحرارة الباردة التي تتحملها الخفافيش في سباتها الشتوي إلى كبت استجاباتها المناعية، فتتيح للفيروسات البقاء في دم الخفاش؟ هل من الممكن أن الأجسام المضادة التي تبطل مفعول أحد الفيروسات، لا تظل باقية في الخفافيش لزمان طويل مثلما في الثدييات الأخرى؟ ماذا عن قدم خط سلالة الخفاش؟ هل هذا الخط يتباعد عن الثدييات الأخرى قبل أن يكون جهاز المناعة في الثدييات قد سُحِذ جيداً بواسطة التطور، ليصل إلى مستوى الفعالية الذي نراه في القوارض والرئيسيات؟ هل للخفافيش «نقط ترتيب وضع»<sup>(7)</sup> مختلفة بالنسبة إلى استجاباتها المناعية، بما يتيح لأحد الفيروسات أن يتكاثر بحرية مادام لا يسبب للحيوان أي ضرر؟ حسب مجموعة كاليشر، الإجابة عن هذه الأسئلة تتطلب بيانات جديدة مستمدة من أبحاث جديدة. وهذه الأبحاث لا يمكن إجراؤها بمجرد الأدوات والطرائق المصقولة للوراثيات الجزيئية، لمقارنة التتابعات الطويلة للقواعد النيوكليوتيدية عن طريق برامج الكمبيوتر. وقد كتبوا:

أدى التركيز، وأحيانا التركيز بالكامل، على تصوير خصائص تتابع النيوكليوتيدات بدلا من تصوير خصائص الفيروس، إلى أن هبط بنا هكذا إلى مسار أكثر سهولة وذلك على حساب أن يكون لدينا فيروسات حقيقية نجري عليها أبحاثنا<sup>(8)</sup>.

هذه الورقة كانت جهدا تعاونيا ولكن الجملة الأخيرة يبدو بوضوح أنها لتشارلي كاليشر. ما تعنيه هو: «مرحبا أيها الناس، علينا أن ننمي هذه الجراثيم عن طريق أسلوب من الطراز القديم، علينا أن ننظر إليها في صميم شحمها ولحمها، إذا كنا نريد أن نفهم طريقة عملها». وإذا كنا لا نريد ذلك فإن الورقة تضيف، «نحن ببساطة نترقب أن يحدث الوباء الكارثي التالي لفيروس الأمراض الحيوانية المشتركة»<sup>(9)</sup>.

## 77

بالإضافة إلى أن تشارلي كاليشر وشركاه في التأليف قد لمسوا المبادئ العريضة، فإنهم ناقشوا أيضا بالتفصيل حفنة من الفيروسات المتعلقة بالخفافيش: نيباه، وهندرا، والسعار والأقرباء الوثيقي الصلة به (فيروسات لاسا)، وفيروس كورونا للساسرس، وبعض الفيروسات الأخرى. ذكروا أيضا إيبولا وماربورغ<sup>(\*)</sup>، وإن كانوا قد حذفوا هذين الاثنين بحرص من قائمة الفيروسات التي ثبت أن الخفافيش تخدمها كعوائل خازنة. كذلك قالوا على نحو صحيح عن الماربورغ والإيبولا إن هذه الفيروسات حتى وقت نشر ورقتهم «لم تُحدد بعد العوائل الخازنة الطبيعية لها»<sup>(10)</sup>. ظهرت ورقتهم في العام 2006. كان قد اكتُشف وقتها بعض شظايا من رنا الإيبولا في بعض الخفافيش؛ ووُجدت الأجسام المضادة لفيروس إيبولا في خفافيش أخرى. ولكن هذا ليس فيه البرهان الكافي. لم يعزل أي فرد بعد أي فيروس خيطي (filovirus) حي من أحد الخفافيش، وعدم نجاح الجهود في ذلك قد خلف الإيبولا والماربورغ وقد اختفيا جيدا.

ثم حدث في العام 2007 أن عاود ماربورغ الظهور، وكان هذه المرة بين عمال المناجم في أوغندا. كان الوباء صغيرا، لم يصب إلا أربعة رجال مات منهم واحد، ولكن هذا أفاد كفرصة لاكتساب تبصر جديد في الفيروس، وكان الفضل

(\*) فيروس ماربورغ يسبب حمى نزفية تكون أحيانا مميتة، اكتشف أصلا عند فنيي معمل في ماربورغ بألمانيا يتعاملون مع القروء الأخضر الأفريقية. [المترجم].

في ذلك جزئيا لفريق دولي استجاب سريعا. الضحايا الأربعة كلهم كانوا يعملون في مكان اسمه كهف كيتاكا، ليس بعيدا عن المتنزه القومي للملكة إليزابيث، في الركن الجنوبي الغربي من أوغندا. كان العمال هناك يستخرجون الغالينا، خامة الرصاص الأساسية، مضافا إليها القليل من الذهب. كلمة «منجم» جذبت انتباه بعض العلماء في «المراكز القومية للتحكم في المرض وتوقيه»، داخل الفرع الخاص بالجراثيم الممرضة في هذه المراكز بأتلانتا، وذلك لأنهم من قبل كان لديهم أسباب وجيهة للشك في أن العائل الخازن لماربورغ، أيا ما يكون، ربما يكون مصاحبا لبيئات مشابهة لبيئات الكهوف. تضمن العديد من أوبئة ماربورغ السابقة مرضى يشمل تاريخ حالاتهم زيارات أو عملا في الكهوف أو المناجم. هكذا عندما وصل فريق الاستجابة إلى كهف كيتاكا في أغسطس 2007 كان أفرادهم مستعدين للذهاب تحت الأرض.

تضمن أفراد هذه المجموعة علماء من «مراكز التحكم في المرض وتوقيه»، و«المعهد القومي للأمراض المعدية في جنوب أفريقيا»، ومنظمة الصحة العالمية في جنيف. أرسلت مراكز التحكم في المرض بيير رولان وجوناثان تاوئر اللذين قابلناهما من قبل، وكذلك أيضا بريان أمان وسيرينا كارول. أما بوب سوانيبويل وآلان كمب من المعهد القومي للأمراض المعدية فقد حضرا بالطائرة من جوهانسبيرغ؛ ووصل بيير فورمنتي من منظمة الصحة العالمية. كان لديهم جميعا خبرة واسعة بالإيبولا والماربورغ اكتسبوها على نحو مختلف خلال الاستجابات للأوبئة، والأبحاث المعملية، والدراسات الميدانية. أمان عالم ثدييات مع ميل خاص للخفافيش. في أثناء حديث معه في مراكز التحكم والتوقي وصف لي كيف تكون الحال عند الذهاب إلى كهف كيتاكا.

يخدم الكهف كمكان إقامة لما يقرب من مائة ألف فرد من خفاش الفاكهة المصري (روزيتوس إيجتياكوس، *Rousettus aegyptiacus*) وهو مشبوه أساسي كعائل خازن لماربورغ. ارتدى أعضاء الفريق حلا من التيفيك، وأحذية مطاطية عالية الرقبة، ونظارات واقية، وأجهزة تنفس، وقفازات، وخوذات، وقادهم عمال المنجم إلى محور مهبط المنجم، وكان العمال كالعادة يرتدون فقط شورتات، وقمصان تي شيرت، وصنادل. براز الخفافيش يغطي الأرض.

صفق عمال المنجم في طريقهم بأيديهم ليعثروا الخفافيش التي تتدلى منخفضة. ذعرت الخفافيش وانطلقت تتدفق إلى الخارج. هذه حيوانات بحجم له قدره، وباع أجنحة كل منها يصل إلى قدمين، وهي ليست بالغة الكبر والقوة مثل الثعالب الطائرة في آسيا، ولكنها لاتزال رهيبة، خاصة عندما تهدر الآلاف منها تجاهك في نفق ضيق. قبل أن يدرك أمان ما حدث اصطدم خفاش بوجهه، فأصابه بجرح فوق أحد حاجبيه. قال أمان إن تاوون أصابته ضربة أيضا. خفاش الفاكهة لديه أظافر إبهام طويلة حادة. أعطي لأمان لاحقا بسبب جرحه حقنة ضد السعار تعطى بعد التعرض لخطرته، وإن كان الماربورغ فيه خطر مزعج على نحو أكثر مباشرة. قال أمان متفكرا، «نعم، هذا يمكن حقا أن يكون مكانا ملائما لنقل العدوى».

الكهف له عدة محاور للهبوط، كما شرح أمان. المحور الرئيسي يبلغ ارتفاعه ما يقرب من ثمانية أقدام. بسبب كل أنشطة التعدين التي تجري هناك حولت الكثير من الخفافيش مثواها المفضل «وذهبت إلى ما نسميه محور الكوبرا». هذا محور أصغر، متفرع، وهو..

وقاطعته متسائلا: «اسمه كوبرا لوجود ثعابين كوبرا؟»

نعم، كانت هناك كوبرا واحدة من الغابة السوداء.

أو ربما كانتا اثنتين. هذا مثنوى بيئي مظلم جيد للثعابين، فيه ماء وخفافيش كثيرة لتؤكل. على أي حال، أخذ عمال المنجم يقودون أمان وتاونر داخل الكهف، عبر محور آخر ضيق يؤدي إلى مكان يسمى الثقب، حفرة عمقها ما يقرب من عشر أقدام تُدخل باعتناق عمود والنزول عليه، ويأتي من قاعها الكثير من خام المعدن. كان الأمريكيان يبحثان عن الثقب، لكنهما وهما يتبعان مرشديهما مرا بغير قصد عبر ذلك المحور، وواصلتا طريقهما إلى ما يقرب من مائتي متر بطول المحور الرئيسي ليصلا إلى حجرة تحوي تجمعاً من ماء بني فاتر. ثم خرج بعدها الرجال المحليون تاركين تاوون وأمان ليقوما بنفسيهما ببعض الاستكشاف. هبطا إلى جوار البحيرة البنية ووجدوا أن الحجرة تتفرع إلى ثلاثة محاور، كل منها يبدو مسدودا بماء راكد. بإمعان النظر في هذه المحاور، أمكنهما أن يريا مزيدا من الخفافيش الكثيرة. درجة الرطوبة مرتفعة

ودرجة الحرارة ربما تكون أعلى من درجة الخارج بعشر إلى خمس عشرة درجة. غدت نظاراتهما الواقية مضربة. وأصبحت أجهزة تنفسهما مشبعة بالماء ولا تهرر الكثير من الأوكسجين. أخذوا يلهثان ويعرقان، وقد زُما بالزمام المنزلق لحلتيهما التيفيك، وهما يشعران كما لو كانا يرتديان كيس قمامة، وكما يقول أمان متذكرا فقد أصبحا عندها «في بعض حالة من الجنون». بدا أن أحد المحاور إلى جوار البحيرة ينحني ملتفا إلى الوراء، وربما يتصل بمحور الكوبرا. لم يكونا يعرفان مدى ما يمكن أن يصل إليه عمق الماء، ومساحة الهواء بأعلى محدودة. هل ينبغي أن يواصل السير؟ لا، هذا ما قرراه، تزايد الخطر لا يعادل الفائدة المحتملة. أخيرا عثر عليهما هناك أسفل فورمنتي زميلهما من منظمة الصحة العالمية وقال لهما: مرحبا يا رجال، الثقب وراء في هذا الطريق. زحفا إلى الخارج وأعادا متابعة مسارهما، وكما يقول أمان «لكننا هذه المرة كنا مستنفدين. كان علينا أن نخرج وأن نبترد». كانت هذه أول رحلة لهما تحت الأرض في كيتاكا. على أنهما قاما بعدها برحلات أخرى عديدة.

في يوم لاحق، أخذ أفراد الفريق يبحثون أمر حجرة بعيدة مظلمة كانوا يسمونها القفص. في هذه الحجرة كان يعمل أحد عمال المنجم الأربعة الذين أصيبوا بالعدوى وذلك قبل أن يصيبه المرض مباشرة. هذه المرة كان من ذهبوا إلى الفجوات البعيدة للكهف هم أمان، وفورمنتي، ومعهم الآن كمب الذي يعمل في المعهد القومي للأمراض المعدية. حجرة القفص نفسها لا يمكن دخولها إلا زحفا من خلال فجوة صغيرة عند قاع جدار - مثل الانزلاق أسفل باب مرآب لم يغلق جيدا. بريان امان رجل ضخيم طوله ست أقدام ونصف القدم ووزنه 220 رطلا، وبالنسبة إليه فقد ضغطته الفجوة بإحكام؛ انحشرت خوذته وكان عليه أن يشدها خلال الفجوة منفصلة. ويقول أمان: عندما تصل إلى داخل هذا النوع من الحجرات المسدودة، يكون أول ما تراه هو مئات من تلك الخفافيش الميتة لا غير.

كانت تلك خفافيش الفاكهة المصرية، المخلوقات موضع اهتمامهم، وقد تُركت في مراحل مختلفة من العفن والتحنط كالمومياءات. وجود أكوام من خفافيش ميتة تكاد تكون ذائبة بدا كعلامة سيئة، وفيه إمكان تفنيد

للفرض بأن الخفافيش المصرية ربما تكون عائلا خازنا لماربورغ. إذا كانت هذه الخفافيش قد ماتت بالفيرس بأعداد ضخمة، فلا يمكن أن تكون أيضا عائلا الخازن. مرة أخرى، ربما تكون الخفافيش قد ماتت بسبب جهود سابقة من السكان المحليين لإبادة الخفافيش بالنار والدخان. لا يمكن تحديد سبب موتها من دون مزيد من الأدلة، وهذا هو جزئيا السبب في وجود الفريق هناك. إذا كانت الخفافيش «قد ماتت» بسبب ماربورغ، فسوف يتحول الشك إلى مجال آخر - إلى خفاش آخر، أو ربما أحد القوارض، أو قراد، أو عنكبوت؟ ربما يجب بحث أمر هؤلاء الآخرين المشتبه فيهم. حشرات القراد مثلا: يوجد الكثير منها في الشقوق قرب مأوي الخفاش، وهي تترقب الفرصة لشرب بعض الدماء. في أثناء ذلك، عندما وقف أمان وكعب في القفص، أدركوا أنه ليس كل خفاش فيها كان ميتا. كانت الغرفة تدوم بالخفافيش الحية وهي تدور حول رأسيهما. انطلق الرجلان يعملان في جمع العينات. حشوا الخفافيش الميتة في أكياس. أمسكا بالقليل من الخفافيش الحية ووضعها أيضا في أكياس. ثم هبطا ثانية على بطنيهما، وزحفا وقد حُشرا خارجين من خلال الفجوة المنخفضة. قال لي أمان، «كان الأمر حقا يثير الأعصاب. لا أظن أنني سأعاود ذلك أبدا». ثم أضاف، مجرد حادث صغير، صخرة كبيرة تنحدر في الطريق وينتهي الأمر. ستصبح في مصيدة.

انتظر لحظة، دعني أستوعب ذلك على نحو مباشر: أنت في كهف في أوغندا، محاط بفيرس الماربورغ والسعار وثعابين كوبرا الغابة السوداء، وتخوض في ردغة من الخفافيش الميتة، وتصدمك في وجهك الخفافيش الحية مثل شخصية توبي هيدرن في فيلم «الطيور»<sup>(\*)</sup> والجدران تنبض حية بحشرات القراد العطشى، وأنت تكاد لا تستطيع التنفس، وتكاد لا تستطيع أن ترى، ثم... ثم لا يزال لديك الوقت لتشعر برهاب الأماكن المغلقة؟ وأجابني، «أوغندا ليست مشهورة بفرق إنقاذ للمناجم».

في نهاية هذه الرحلة الميدانية، جمع العلماء ما يقرب من ثمانمائة خفاش للتشريح وأخذ العينات، نصفها ينتمي إلى «روزيتوس إيجبتياكوس». عاد أفراد

(\*) The Birds، أحد أفلام الرعب للمخرج الإنجليزي الشهير ألفريد هيتشكوك (1899 - 1980). [المحررة].



فريق «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» إلى كهف كنتاكا، بمن فيهم تاوونر وأمان، وكان ذلك بعد سبعة أشهر، في أبريل 2008، ليمسكوا ويأخذوا العينات من مائتي فرد آخر من خفاش ر. إيجبتياكوس ليروا إن كان فيروس ماربورغ قد استمر باقيا في العشيرة. إذا كان قد بقي فإن هذا يطرح بقوة أن هذا النوع هو في الحقيقة عائل خازن. في أثناء هذه الرحلة الثانية وضعوا أيضا علامات على أكثر من ألف خفاش وأطلقوها، وهم يأملون أنه عند الإمساك بها لاحقا يمكنهم استنتاج الحجم العام للعشيرة. معرفة حجم العشيرة، ومدى انتشار العدوى بين عينات الخفافيش كذلك، سوف تدل على عدد الخفافيش المصابة بالعدوى التي ربما تقيم في كيتاكا في وقت بعينه. استخدم تاوونر وأمان قلادات بخرز (ويبدو أنها أقل إثارة لضيق الخفافيش من الطريقة المعتادة لوضع علامات بشرائط على الساق)، وكل قلادة يُرمز إليها برقم. نال العالمين نقدا حادا لهذه الدراسة، جادل بعض الزملاء المتشككين بأن هذا جهد ضائع، باعتبار الحجم الهائل لعشيرة الخفافيش والاحتمالات الضئيلة لإعادة إمساك الخفافيش. غير أنه بكلمات أمان «تمسكنا برأينا على نحو ما»، وفي النهاية أطلقوا 1329 من الخفافيش وعليها علامة.

عينات الدم والأنسجة من الخفافيش التي سُرحت كانت أقل إثارة للتخمينات، وأقل إثارة للنزاع. عادت هذه العينات والأنسجة إلى أتلانتا حيث أسهم تاوونر في تجارب المعمل للعثور على آثار لفيروس ماربورغ. بعد ذلك بسنة، نُشرت ورقة بحث كتبها تاوونر، وأمان، رولان، وزملاؤهم في منظمة الصحة العالمية والمعهد القومي للأمراض المعدية، وأعلنوا في الورقة بعض النتائج المهمة. أدى كل الزحف في الكهوف، وأخذ عينات الخفافيش، وأبحاث المعمل، إلى نتيجة تعد اختراقا ناجحا في فهم الفيروسات الخيطية (الفيلوفيروسات)، أي الماربورغ والإيبولا معا. لم يقتصر الأمر على أن أفراد الفريق قد اكتشفوا أجساما مضادة لماربورغ (في ثلاثة عشر خفاشا من بين ما يقرب من ستمائة خفاش فاكهة أخذت لها عينات)، كما اكتشفوا شظايا من رنا ماربورغ (في واحد وثلاثين من الخفافيش)، لكنهم أيضا فعلوا شيئا أكثر صعوبة ويفرض نفسه بقوة. الأجسام المضادة وشظايا رنا، وإن كان لها أهميتها، هي

نوع من الأدلة الثانوية التي ربطت مؤقتا بين فيروس الإيبولا والخفافيش. أما هذا الفريق فقد خطا أفراده خطوة أبعد: لقد وجدوا الفيروس حيا.

عمل تاونر وشركاؤه في البحث في إحدى وحدات «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» المزودة بمستوى أمان بيولوجي 4-، حيث عزلوا فيروس ماربورغ حيا متكاثرا من خمسة خفافيش مختلفة. بالإضافة إلى ذلك، كانت السلالات الخمس للفيروس متنوعة وراثيا، بما يطرح تاريخا ممتدا لوجود الفيروس وتطوره داخل خفافيش الفاكهة المصرية. هذه البيانات، مضافا إليها شظايا رنا، تشكل أدلة قوية على أن خفاش الفاكهة المصري عائل خازن - إن لم يكن «ال» عائل الخازن - لفيروس ماربورغ. بناء على بحث العزل، من المؤكد أن الفيروس موجود في الخفافيش. بناء على شظايا رنا، يبدو أنه يصيب بالعدوى ما يقرب من 5 في المائة من عشيرة الخفاش في نفس الوقت الواحد بعينه. بوضع هذه الأرقام معا مصحوبة بالتقدير العام للعشيرة مائة ألف خفاش في كيتاكا، يستطيع أفراد الفريق أن يقولوا إن ما يقرب من خمسة آلاف من الخفافيش المصابة بعدوى ماربورغ تطير إلى خارج الكهف في كل ليلة.

هذه فكرة مثيرة للاهتمام: خمسة آلاف خفاش مصاب بالعدوى تمر فوق الرؤوس. أين تذهب؟ إلى أي مسافة تصل بعيدا عن أشجار الفاكهة؟ من صاحب حيوانات المزارع أو الحداثق الصغيرة التي يُبرز عليها خلال انطلاقها؟ ستكون نصيحة جون إبستين مناسبة: «أبق فمك مغلقا عندما تنظر إلى أعلى». يضيف تاونر هو وزملاؤه من مؤلفي الورقة أن تجمع خفافيش كيتاكا «ليس سوى واحد من الكثير من هذه العشائر الكهفية في كل أرجاء أفريقيا»<sup>(11)</sup>. إلى أي مكان آخر قد ينتقل فيروس ماربورغ على أجنحة هذه الخفافيش؟ ظهرت الإجابة عن ذلك في صيف 2008.

78

أستريد جوستن سيدة هولندية في الحادية والأربعين من عمرها، ذهبت في يونيو 2008 إلى أوغندا مع زوجها في إجازة للمغامرة. لم تكن هذه أول زيارة لهما، لكنها كانت أكثر أهمية من غيرها.

في وطنها، تعمل جوستن في نورد باربانت (المنطقة نفسها التي يتفق مصادفة إصابتها وقتها بشدة بحمى كيو)، وهي تعمل محللة أعمال (بيزنس) لشركة كهربائية. كانت جوستن هي وزوجها، الذي يعمل مديرا ماليا، يستمتعان بالهروب من هولندا في رحلات سنوية تنطلق بعيدا لممارسة المشاهد الخلوية والثقافات في البلاد الأخرى، خاصة في أفريقيا. طارا في 2002 إلى جوهانسبرغ، وعندما اتخذوا أولى خطواتهما خارج الطائرة وقعا بالحب من أول نظرة. زارا في رحلات لاحقة موزمبيق، وزامبيا، ومالي. حُجزت رحلة 2008 عن طريق شركة تجهيز رحلات مغامرات، وتتيح لهما الرحلة رؤية جبل قروود الغوريلا في جنوب غرب مرتفعات البلد وكذلك بعض الأنواع الأخرى من الحياة البرية والثقافات. شقا طريقهما جنوبا تجاه غابة بويندي غير القابلة للاختراق، حيث تقيم الغوريلا الأوغندية. في أحد الأيام الخالية، عرض المشرفون رحلة جانبية، رحلة اختيارية لمكان اسمه غابة ماراماغامبو، حيث الملحم الرئيسي الجاذب هو موقع معين يعرفه الكل باسم كهف أفعى الأصل (البايثون). تعيش هناك ثعابين أصلية الصخور، في كسل وقناعة، وتنمو إلى حجم كبير وسمين على طعامها من الخفاش.

زوج جوستن، الذي أصبح أرملة، رجل فاتح البشرة اسمه جاب تال، وهو هادئ رأسه حليق، وله نظارات غامقة أميل إلى الاستدارة. أخبرني جاب تال ونحن نشرب القهوة في مقهى جنوب غرب مونتانا، أن معظم المسافرين الآخرين لم يميلوا إلى هذا العرض. لا يهم حاليا السبب الذي انتهى به إلى هناك. زيارة كهف الأصل كانت زيارة إضافية، كما شرح لي، وثمنها ليس مضمنا في صفقة أوغندا. «ولكنني وأستريد كنا نقول دائما، ربما لن نأتي هنا إلا مرة واحدة في حياتنا، وعلينا أن نفعل كل شيء يمكننا فعله». هكذا ركبا إلى غابة ماراماغامبو، ثم مشيا مسافة ميل أو ما يقرب، وهما يصعدان تدريجيا إلى بركة صغيرة. على مقربة، كانت هناك فتحة مظلمة منخفضة نصف محجوبة بالطحالب وغيرها من الخضرة، كأنها عين تمساح تظهر بالكاد على السطح. هبطت جوستن وتال داخل الكهف ومعهما دليلهما وعميل آخر.

كانت مواطئ الأقدام سيئة، فهي صخرية، وغير مستوية، وزلقة ببرز الخفافيش. كانت الرائحة سيئة أيضا: رائحة فاكهة فاسدة. تصور حجرة حانة كئيبة، مغلقة وخاوية، والبيرة على الأرضية في الثالثة صباحا. يبدو أن الكهف قد حفره جدول، أو على الأقل شق قنوات مياهه، وانهار جزء من الصخر الذي يعلو الرؤوس، تاركا أرضية من جلاميد وكسارة حجارة خشنة، كأن المكان سطح قمر يغطيه براز الخفاش كطبقة سميكة من الفانيليا التي تكسو الكعك. السقف ممتلئ بالخفافيش، خفافيش كبيرة، آلاف كثيرة منها، وهي تصرخ بسقسقة في هياج لوجود البشر المتطفلين، وتبدل موقعها، وبعضها يهوي حرا ليطير ثم يستقر ثانية. أبقت أستريد وجاب رأسيهما منخفضين وهما يرقبان خطاهما، في محاولة لئلا ينزلقا، وقد استعدا، لإنزال إحدى اليدين إذا لزم الأمر. ويقول لي جاب «أعتقد أن هذه هي الطريقة التي أصيبت بها أستريد بالعدوى. أعتقد أنها وضعت يدها على قطعة صخر تحوي براز خفاش فيه عدوى. هكذا أصابتها عدوى الفيروس في يدها». ربما تكون قد لمست وجهها بعد ذلك بساعة، أو وضعت قطعة من الحلوى في فمها، أو شيئا ما مثل ذلك، «هكذا أعتقد أن العدوى قد دخلت جسمها».

كهف الأصل في غابة ماراماغامبو يبعد ثلاثين ميلا فقط غرب كهف كيتاكا. وهو أيضا يؤوي خفاش الفاكهة المصري. مسافة الثلاثين ميلا ليست بعيدة والأفراد من تجمع خفافيش كيتاكا تستطيع تماما أن تجد طريقها لتأوي إلى كهف الأصل - الأمر الذي أثبتته لاحقا دراسة فريق «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» باستخدام علامة إعادة الإمساك بالخفافيش.

لم يحذر أحد جوستن وتال بشأن المخاطر المحتملة من كهف خفاش أفريقي. لم يعرفا أي شيء عن فيروس ماربورغ (وإن كانا قد سمعا عن إيبولا). لم يمكثا في الكهف إلا عشر دقائق تقريبا. رأيا ثعبان أصلة كبيرا وبليدا. ثم غادرا المكان، وواصلتا إجازتهما في أوغندا، وزارا جبل قروود الغوريلا، وركبا رحلة قارب، وطارا عائدين إلى أمستردام. بعد ثلاثة عشر يوما من زيارة الكهف وهما في البيت في نوردرابانت خرت أستريد جوستن مريضة.

في أول الأمر بدا أن الحالة ليست بشيء أسوأ من الإنفلونزا. ثم أخذت درجة حرارتها تزداد ويزداد ارتفاعا. بعد أيام قليلة، بدأت تعاني من فشل الأعضاء. كان أطباؤها يعرفون تاريخ حالتها، وقضاءها زمنا قريبا في أفريقيا، فشكوا في فيروس لاسا أو ربما ماربورغ. وقال جاب، «ماربورغ، ماذا يكون هذا؟ بحث شقيق أستريد عن الكلمة في موقع ويكيبيديا وأخبره بأن هذا: فيروس ماربورغ، وهو يقتل، وقد يسبب متاعب سيئة. نقلها الأطباء إلى مستشفى في ليدن، حيث يمكنها الحصول على رعاية أفضل وأن تُعزل عن المرضى الآخرين. هناك ظهر عليها طفح جلدي، والتهاب في الملتحمة، ونزفت. وأدخلت في غيبوبة، وهذا إجراء فرضته الحاجة إلى إعطائها علاجا أكثر عنفا بالأدوية المضادة للفيروسات. قبل أن تفقد الوعي، وإن لم يكن ذلك قبلها بكثير، عاد جاب إلى غرفة العزل وقبّل زوجته وقال لها «حسن، سوف نراك بعد أيام قليلة». أرسلت عينات الدم إلى معمل في هامبورغ أكد التشخيص أنه ماربورغ. ساءت حالتها. مع بدء أعراضها في التوقف عن العمل، أخذ الأوكسجين ينقص في المخ، وعانت من وذمة دماغية<sup>(\*)</sup>، وقبل مرور زمن طويل أعلن أن أستريد جوستن قد ماتت دماغيا. أخبرني جاب أنهم «أبقوها حية لساعات أخرى قليلة حتى وصلت العائلة. ثم شدوا القابس فماتت خلال دقائق قليلة».

ارتاع الأطباء من تهور جاب عندما قبلها مودعا، فأعدوا غرفة عزل لجاب نفسه، لكنه لم يحتجها مطلقا. وقال لي «هناك الكثير مما لا يعرفونه عن ماربورغ وتلك الأمراض الأخرى للعدوى بالفيروسات». انطلق، وهو لا يزال محبا للمغامرة، في جولة جليدية في منتزه يلوستون القومي.

## 79

انتشرت أخبار موت أستريد جوستن انتشارا واسعا. كانت أول شخص يعرف عنه أنه غادر أفريقيا وهو يحمل عدوى نشطة بفيروس خيطي ويموت. سابقا في العام 1994، شفي طالب الجامعة السويسري من ساحل العاج. هل هناك أي شخص غير هذين الاثنين قد مر بأي حال خلال مطار دولي وغادر

(\*) (cerebral edema) الوذمة: زيادة كمية السوائل في أحد أعضاء أو أنسجة الجسم، وتعني فشلا في وظائف الجسم. [المترجم].

القارة ومعه فيروس إيبولا أو ماربورغ كامن في حضانة جسده أو جسدها؟ لا أحد تنبه إليه الخبراء. برهنت حالة جوستن على أن فيروس ماربورغ يستطيع أن ينتقل في الإنسان، وإن كان مما يُقرب به أنه لا ينتقل جيدا مثل انتقال فيروس سارس أو الإنفلونزا أو فيروس نقص المناعة البشرية - 1. كان هناك في كولورادو، على بعد خمسة آلاف ميل، امرأة أخرى سمعت هذه الأخبار وأدركتها برعشة. كانت قد زارت أيضا كهف الأصلة.

ميشيل بارنز امرأة نشطة في أواخر الأربعينيات، لها أعين زرقاء وشعر كستنائي، وهي واحدة من بين سبعة إخوة من أسرة كاثوليكية أيرلندية في أيوا. شديدة التحمس لتسلق الصخور وركوب الدراجات، للإقامة في المخيمات والسير على الأقدام. كانت تعمل فيما سبق في منظمة «Outward Bond» (\*)، وتعمل الآن في مناصب تنفيذية مؤقتة (تتدخل عند اللزوم في أثناء المراحل الانتقالية) وفي تحديد مواطن الخلل بالمنظمات غير الربحية. كانت يوم لقائي لها تعمل في مكتب بمبنى ضخم وسط المدينة، وترتدي كنزة حمراء ووشاحا وتبدو كما تبدو الشخصية المهنية وفي صحة سليمة. أخبرني بمرح أن الشعر الكستنائي أتى من صبغة في قنينة. وهو يقترب من اللون الأصلي كما قالت، لكن اللون الأصلي راح. في أوائل العام 2008 بدأ شعرها يتساقط، بينما تحول ما بقي إلى اللون الرمادي. «يكاد هذا يكون قد حدث بين عشية وضحاها». يعد ذلك أحد التأثيرات الأقل قوة من مرض ملغز كاد تقريبا أن يقتلها، في أثناء يناير من تلك السنة، بعد أن عادت مباشرة من أوغندا.

قصة ميشيل تماثل القصة التي أخبرني بها جاب تال عن أستريد، مع اختلافات رئيسية عديدة - أهمها أن ميشيل بارنز لا تزال حية. هناك اختلاف آخر وهو أن حالتها أظهرت مدى صعوبة الوصول إلى تشخيص صحيح. ميشيل وزوجها ريك تايلور، الذي يدير شركة للإنشاءات، كانا مفتونين بأفريقيا مثل جاب وأستريد. وهما أيضا قد سافرا في رحلات أسبق، ويسافران عادة إلى أماكن بعيدة بمعرفتهما. وهما أيضا، هذه المرة، أرادا

(\*) «أوتورد باوند» منظمة تعليمية ترتب البرامج لاكتساب المهارات وبناء الذات خارج الفصول الدراسية التقليدية. [المحررة].

رؤية جبل قروود الغوريلا. هكذا حجزا للسفر مع شركة إعداد لرحلات المغامرات، لأن هذه الشركات تتحكم في التصاريحات لزيارة قروود الغوريلا. حسب خط الرحلة، كانا سيتجهان جنوبا خلال المناظر الجذابة للمشهد الخلوي في غرب أوغندا، مرة أخرى مثلما فعل ذلك لاحقا جاب وأستريد، ويتركان وراءهما القردة العليا الضخمة في بويندي لتكون في ذروة الرحلة قرب نهايتها. إحدى المحطات المتوسطة هي المتنزه القومي للمملكة إليزابيث، بطول الساحل الشرقي لبحيرة إدوارد. كانت هذه منظومة إيكولوجية أكثر جفافا وتسطحا، تعرض السافانا الكلاسيكية لشرق أفريقيا وقد امتلأت بالأسود والفيلة والثدييات الضخمة الأخرى، التي تتجمع عند حفر الماء قرب الفجر والغسق. منتصف النهار عند متنزه الملكة إليزابيث يكون مشتعلا بالحرارة والضوء الساطع، وينحو إلى أن يكون وقتا يخلو من أي فرجة على الحياة البرية. وهكذا فإنه في أحد هذه الأيام، مع وجود خمس ساعات فراغ، أعلن الدليل أنهم سيذهبون لرؤية كهف. تغير في الإيقاع من الأسود والفيلة: إلى ثعابين الأصلة والخفافيش.

مشيت بارنز ومجموعاتها المليل نفسه خلال غابة مارماغامبو ودخلوا الكهف نفسه، وعبروا أرضية وعرة من الصخور الكبيرة المملطخة بالبراز كانت تشكل مواطئ قدم خطيرة. الجدران كما تتذكر تزحف عليها عناكب كبيرة مكسوة بالشعر. السقف منخفض والخفافيش المقيمة تتدلى إلى أسفل على مسافة قدمين أو ثلاثة أقدام من رأس المرء. بعض الخفافيش تطير داخلة وخارجة، وتطلق الصرخات وهي تنطلق. هناك رائحة نتنة نشادرية ورهيبة. عليك أن تتسلق بجهد عبر الصخور الكبيرة الزلقة. تقول بارنز إنها بصفتها من متسلقي الصخور كانت تنحو إلى أن تكون حذرة جدا بالنسبة إلى المكان الذي تضع فيه يديها. لا، لم تلمس أي براز. لا، لم يصددها أي خفاش. دخلت جماعتها لمسافة قصيرة ووجدوا أنفسهم فوق شيء يشبه الطابق المسروق بين دورين، ويطل على مستوى أكثر انخفاضا، والخفافيش في الأعلى مباشرة، وهناك ثعبانان من الأصلة بالأسفل. بعض السائحين الآخرين غادروا المكان سريعا. تلكأت هي وريك، في محاولة لاستيعاب المشهد. وقالت لي «ذلك أنه

متى سيحدث لنا ثانية أن نرى ثعابين أصله وخفافيش في كهف؟» ثم وجدت نفسها تضيف بتعليق لاذع مع التبصر وراء: «أستطيع أن أؤكد لك أن ذلك لن يحدث أبدا».

بعد عشرين دقيقة كانا قد رأيا ما فيه الكفاية. وهذا هو كل ما حدث: لا حوادث مؤسفة، ولا شيء دراميا. «من المؤكد أنني لم ألمس خفاشا أو أنني فيما أعرف لم ألمس براز خفاش». سارا عائدين إلى عربتهما، حيث وزع الدليل وجبة غذاء رحلات. قبل الأكل، استخدمت بارنز منظفا صحيا لليد كانت قد أتت به لمثل هذه الأوقات. بحلول أواخر الأصيل كانا قد عادا إلى متنزه الملكة إليزابيث، في الوقت المناسب للغروب لمراقبة أشكال الحياة البرية الأفريقية الأكثر جاذبية تقليديا. كان هذا ليلة الكريسماس 2007.

وصلا إلى الوطن في يوم رأس السنة. سافرت ميشيل سريعا مرة أخرى في زيارة لما بعد العطلة لوالديها في أيوا. هكذا كانت بالفعل في سو سيتي في يوم 4 يناير، عندما استيقظت وهي تشعر كأن أحدهم قد غرز إبرة في جمجمتها. أحست بالآلام في كل مكان، وبالحمى، وبذلك الصداع العنيف الثاقب. شكت في أنها ربما قد لدغتها حشرة، فطلبت من والديها أن يتفحسا فروة رأسها. «لم يكن هناك بالطبع أي شيء. وبعدها مع مرور اليوم، أخذ يظهر علي طفح جلدي عبر بطني». انتشر الطفح. إلى جانب الأوجاع والآلام، والإرهاق، والطفح، بدأت تشعر بحالة من التشوش. «خلال الثماني والأربعين ساعة التالية، تدهورت حالتي حقا بسرعة». كانت لا تزال تتناول جرعات الوقاية من الملاريا منذ الرحلة، وأضافت الآن إلى ذلك بعض دواء من المضاد الحيوي سبرو ودواء الإيبو بروفين المضاد للروماتيزم. ولا راحة. على أنها تحملت الزيارة، وطارت لتعود إلى كولورادو وتوقفت عند مركز رعاية طواريء قرب بيتها في غولدن، وهم هناك لا يرون الكثير من حالات مرض فيروس ماربورغ. أخذ الطبيب دما لاختباره، وأعطاهما أدوية مسكنة وأرسلها إلى بيتها. ضاعت عينة الدم.

بعد هذه الاستشارة غير الحاسمة، تُضاف إليها استشارتان أخريان مع طبيبها المعتاد في اليومين التاليين، تحولت بارنز إلى مستشفى في دنفر. كانت قد أصابها الجفاف؛ وعدد كراتها البيضاء لا يكاد يلحظ؛ أخذت كليتها



وكبدها في التوقف عن العمل. بمجرد دخولها واجهت فرقة من الأطباء وسلسلة من الأسئلة كالصلوات. من بين الأسئلة الأولى سؤال عن: ماذا كنت «تفعلين» في الأيام الأربعة الأخيرة؟ معظم الناس يلتمسون العون قبل أن يبدأ الفشل في أعضاء عديدة. وتجب بارنز: كنت أداهن المريض. سارعت شقيقاتها إلى التجمع في المستشفى، وكانت إحداهن طبيبة في ألاسكا - وكان في حضورهن ما أرضى ميشيل لكنه أُنذر أيضا بالخطر. من الواضح أنهن قد ذُكر لهن ما يفهم منه أنها ربما تكون في انهيار. لعبت ميليسا، الأخت الطبية، دورا رئيسيا في الضغط على أطباء ميشيل بشأن المعلومات والإجراءات. وهنا انضم إلى الفريق دكتور نورمان ك. فوجيتا المتخصص في الأمراض المعدية. رتب فوجيتا لاختبار ميشيل للعدوى من جراثيم لبكتوسبيريا، ومن الملاريا، والشيذتوزوما (البلهارسيا) وأمراض معدية أخرى يمكن الإصابة بعدواها في أفريقيا، مثل الإيبولا وماربورغ. جاءت نتائج الاختبارات كلها سلبية، بما فيها اختبار ماربورغ.

لا أحد يعرف ماذا بها. لكنهم يستطيعون رؤيتها وهي تنهار. حاول أطباء المستشفى الوصول بحالتها إلى الاستقرار بإروائها وإعطائها مضادات حيوية وأوكسجين، وحاولوا إراحته من المعاناة باستخدام الأدوية المضادة للألم، أملين أن يجتاز جسمها الهجوم الضاري، أيا ما يكون، ويشفى. حسب ذاكرة ميشيل المشوشة، لابد أن الأزمة وصلت أشدها في ليلة العاشر أو الحادي عشر من يناير، عندما جلست إحدى شقيقاتها الأخريات معها طوال الليل وأبدت علامات من الانزعاج الرهيب بأن ميشيل على وشك الرحيل. تتذكر بارنز أن أحد الأشياء العجيبة حول تلك الليلة أنها كانت قد وُضعت في عنبر للأطفال المرضى. لم يعد هناك بعد أي مكان خال في وحدة العناية المركزة. «هكذا، لسبب ما، نقلوني إلى قسم الأطفال. عرفت ذلك لأن أحدهم أتى إلى المكان وأعطاني دمية دب». بخلاف ما حدث لأستريد جوستن في ليدن، وما حدث لكيلى وارفيلد في المعهد الطبي لأبحاث الأمراض المعدية في جيش الولايات المتحدة، فإن ميشيل بارنز لم توضع أبدا في وحدة عزل. أحيانا كان من يرعونها في المستشفى يرتدون أقنعة من باب الاحتياط، لكنهم غالبا لم يفعلوا ذلك.

ثم بدأ جسمها يستعيد قوته تدريجيا وبدأت أعضاؤها تتعافى (فيما عدا كيس مرارتها وكان قد أزيل جراحيا). ربما تكون دمية الدب قد ساعدتها أكثر من المضادات الحيوية.

غادرت المستشفى بعد اثني عشر يوما، وهي لا تزال ضعيفة وتعاني من فقر الدم، ولا تزال من دون تشخيص. في مارس رأت نورمان فوجيتا في زيارة للمتابعة ليختبر مصل الدم ثانية لماربورغ. مرة أخرى الاختبار سلبي. مرت ثلاثة شهور أخرى وقد أصبحت ميشيل الآن بشعر رمادي، وينقصها نشاطها القديم، وتعاني من ألم باطني، وغير قادرة على التركيز، ثم كان أن تلقت بريدا إلكترونيا من صديق على معرفة - صحافي قابلته مع ريك في أثناء رحلة أوغندا - رأى لفوره مقال أخبار عن أمر يعتقد أن ميشيل ينبغي أن تعرفه. ماتت في هولندا امرأة من ماربورغ بعد قضاء إجازة في أوغندا زارت فيها كهفا ممتلئا بالخفافيش.

أمضت بارنز الساعات الأربع والعشرين التالية وهي تتصفح غوغل للاطلاع على كل مقال يمكن أن تجده عن الحالة. وتصادف أن عاشت هي نفسها في هولندا لثلاث سنوات خلال تسعينيات القرن العشرين، وهكذا فهي تستطيع أن تقرأ التغطية بالهولندية كما بالإنجليزية. في صباح الاثنين التالي، في وقت مبكر، كانت عند باب د. فوجيتا. وقالت «إنها حالة طارئة، وأحتاج إلى التحدث إليك». رحب فوجيتا بها في الداخل واستمع إلى المعلومات الجديدة. شعرت بأنه فيما وراء سلوكه المهذب لا بد أنه يقلب عينيه ويفكر في نفسه «عظيم، هذا شخص آخر يشخص لنفسه مرضه من الإنترنت». لكنه وافق على إجراء اختبار ثالث لها لماربورغ. ذهبت هذه العينة إلى «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» مثل العينات السابقة، ومرة أخرى كان الاختبار سلبيا، لكن حدث في هذه المرة أن فنيا للمعمل تنبه إلى أن المريضة قد زارت كهفا مسكونا بخفافيش مصابة بعدوى ماربورغ، فأعاد فحص العينة الثالثة ثم العينة الأولى أيضا باستخدام طريقة تقييم أكثر حساسية وخصوصية للفيروس، وكانت النتيجة الرائعة.

ذهبت النتائج إلى فوجيتا، الذي هائف بارنز وقدم لها تهنئة عكسية: «أنت الآن طبيب فخري في الأمراض المعدية. لقد شخصت حالتك بنفسك، وعاد إلينا اختبار ماربورغ بنتيجة إيجابية».

أخبار حالة جوستن كان لها صداها أيضا في «مراكز التحكم في المرض وتوقيه». سرعان ما حدث بعدها في أغسطس 2008 أن أرسل فريق آخر إلى أوغندا، يتضمن هذه المرة توم كسيازك الميكروبيولوجي البيطري، والمتمرس المحنك في الاستجابات الميدانية ضد أوبئة الأمراض الحيوانية المشتركة، وكذلك تاوونر وأمان. مرة أخرى جرى ضم بوب سوانيبويل وآلان كمب من جنوب افريقيا. قال لي أمان «تلقينا النداء، اذهب وابحث». مهمتهم الآن هي أخذ عينات من الخفافيش في كهف الأصله حيث أصيبت بالعدوى تلك المرأة الهولندية (وقد صارت بلا اسم في زحام حركة المرور الوبائية). يوحى موتها وتاريخ حالتها بتغير في المدى المحتمل للموقف. موت الأوغنديين المحليين من ماربورغ شاغل قاس وكاف - كاف لأن يأتي فريق الاستجابة على عجل من أتلانتا وجوهانسبرغ. لكن عندما يشمل الأمر أيضا سائحين يقومون برحلات داخل وخارج بعض مستودع لطيف لماربورغ تغزوه ثعابين الأصله، وهؤلاء السياح يرتدون صنادل تيفا، وأحذية المشي ذات الرقبة العالية، وهم سعداء، وبلا حماية، ثم يركبون طائراتهم للعودة إلى قارات أخرى، فإن المكان في هذه الحالة لا يكون خطرا بالنسبة إلى عمال المناجم الأوغنديين وعائلاتهم فحسب، سيكون أيضا تهديدا دوليا.

تجمع أفراد الفريق في إنتيبي وركبوا متجهين إلى الجنوب الغربي، مشوا في المسار نفسه الذي مشت فيه جوستن وبارنز وزوجاهما، إلى الفتحة نفسها بين النباتات المخضرة في الغابة. ثم إنهم، بخلاف الآخرين، ارتدوا بيجاماتهم التيفيك، وأحذيتهم المطاطية العالية الرقبة، وأجهزتهم التنفسية، ونظاراتهم الواقية. في هذه المرة أيضا، وثعابين الكوبرا في أذهانهم، أضافوا واقيات الأرجل من عض الثعابين. ثم انطلقوا داخلين. الخفافيش فوق الرؤوس في كل مكان؛ وبرازها في كل مكان تحت الأقدام. في الحقيقة، بدا أن مطر البراز كما قال لي أمان ينهمر حتى إنك لو تركت شيئا فوق الأرضية فسوف يغطي خلال أيام. ثعابين الأصله كانت في حالة من الخمول والانعزال كما تنزع إلى ذلك الثعابين التي تغذت جيدا. أحدها، حسب تقدير أمان، يمتد طوله إلى نحو

عشرين قدما. ثعابين كوبرا الغابة السوداء (نعم، هناك المزيد منها هنا أيضا) ظلت باقية في التجاويف الأعمق، بعيدا عن حركة المرور الشديدة. كان تاوئر يحملق في أحد ثعابين الأصلع عندما لاحظ أمان شيئا يلعب فوق الأرضية. بدا هذا الشيء لأول وهلة كأنه فقرة مبيضة من عمود فقري تقبع في الغائط اللزج. التقط أمان ذلك الشيء لأعلى.

لم يكن ذلك إحدى الفقرات. إنه خيط من خرز الألومنيوم ملصق به أحد الأرقام. بتحديد أكثر، كانت هذه إحدى قلادات الخرز التي وضعها هو وتاوئر حول الخفافيش التي أسرت في كهف كيتاكا، كهف الماربورغ «الآخر»، بما يسبق ذلك بثلاثة شهور وعلى بعد 30 ميلا. العلامة الرمزية تقول حقيقة واحدة بسيطة: ها هنا القلادة ك-31 للحيوان الواحد والثلاثين من الحيوانات التي أطلقناها. قال لي أمان «لأشك أنني شعرت بأني فقدت عقلي. فقدته، نعم! وأخذت أقفز فرحا. انفعلت أنا وجون كل الانفعال». ابتهاج أمان الجنوني هو حقا ليس إلا لحظة من الإثارة، التي يشعر بها أحد العلماء عندما يحدث أن تصطدم قطعتان صغيرتان من البيانات، اللتين حصل عليهما بمشقة لتثمرا استيعابا مفاجئا للواقع. حدث هذا أيضا لتاوئر وشارك فيه. تصور رجلين في غرفة حجرية مظلمة، يرتديان مصباحي رأس، ويتبادلان التهنية بالربت على الرؤوس بقفازيهما من النيتريل.

استعادة القلادة في كهف الأصلع أثبتت في ضربة واحدة البراءة والجدارة لدراستهما باستخدام قلادات الخرز. قال أمان: «لقد أكدت شكوكي في أن هذه الخفافيش تنتقل»، ليس فقط خلال الغابة وإنما من مكان مثنوى إلى آخر. انتقالات الخفافيش الفردية (مثل ك-31) بين مأو على مسافات بعيدة (مثل كهفي كيتاكا والأصلع) يتضمن ظروفًا قد يحدث فيها أن ماربورغ ربما يُنقل في النهاية عبر كل أفريقيّا، من مخيم خفافيش إلى آخر. هذا يطرح وجود فرص لأن تُعدي أو تُعاد عدوى عشائر الخفافيش بالتتابع، مثل خيط من أضواء كريسماس تومض متتابعة. هذا يلغي الفرض المريح بأن هذا الفيروس محلي على نحو صارم. ويلقي الضوء على السؤال المكمل: لماذا لا تحدث أوبئة مرض فيروس ماربورغ أكثر مما تحدث به؟

ماربورغ هو فقط مثل واحد ينطبق عليه هذا السؤال. لماذا لا يحدث المزيد من هندرا؟ لماذا لا يحدث المزيد من نيباه؟ ولا المزيد من الإيبولا؟ ولا المزيد من السارس؟ إذا كانت الخفافيش متوافرة هكذا ومتنوعة، ومتحركة، وإذا كانت فيروسات الأمراض الحيوانية المشتركة شائعة هكذا بين الخفافيش، لماذا يحدث أن هذه الفيروسات لا تفيض بعدواها إلى البشر وتناثل منهم بتكرار أكثر؟ هل هناك بعض مظلة ملغزة تحميننا؟ أو أنه حظ المغفلين؟

## 81

قد تكون الديناميكيات الإيكولوجية للفيروس نفسه جزءا من السبب في أن هذه الأمراض لا تهبط علينا دائما كالمطر. نعم، الفيروسات لها بالفعل ديناميكيات إيكولوجية، تماما مثل ما يكون للكائنات الحية التي تعيش على نحو أكثر وضوحا. ما أعنيه هو: أن الفيروسات على صلة اتصال مع الكائنات الحية الأخرى بمقياس المشهد العام وليس فقط بمقياس ما هو فردي من العوائل والخلايا. الفيروس له توزيع جغرافي. الفيروس يمكن أن يصيبه الانقراض. توافر الفيروس، وبقاؤه في الوجود ومداه، يعتمدان على الكائنات الحية الأخرى وما تفعله. هذه هي الإيكولوجيا الفيروسية. إذا أخذنا مثلا آخر، فإنه في حالة الهندرا قد تكون الإيكولوجيا المتغيرة للفيروس هي جزئيا ما يفسر انبثاقه كسبب للمرض البشري. استكشف هذا الخط من التفكير عالمة أسترالية اسمها رينا بلاورايت. درست بلاورايت أولا الطب البيطري وعملت على الحيوانات المدجنة والحياة البرية في نيوساوث ويلز وعبر البحار - في بريطانيا، وأفريقيا، والقطب الجنوبي - قبل أن تتوقف عند جامعة كاليفورنيا في ديفيز، لتنال درجة ماجستير في الوبائيات، ثم درجة الدكتوراه في إيكولوجيا الأمراض المعدية. بلاورايت واحدة من تلك السلالة الجديدة من الدارسين المهجنين المتخصصين في الأمراض، والذين سبق أن ذكرتهم، من علماء الإيكولوجيا البيطريين الذين يدركون الصلة الوثيقة بين صحة الإنسان، وصحة الحياة البرية، وصحة حيوانات المزرعة والمواطن البيئية التي نتشارك فيها جميعا. عادت بلاورايت إلى أستراليا من أجل الأبحاث الميدانية لدراساتها للدكتوراه لإجراء أبحاث حول ديناميكيات فيروس الهندرا داخل أحد عوائله الخازنة: الثعلب الطائر الصغير الأحمر.

أجرت بعض ما تريده من الصيد وأخذ العينات في المنطقة الشمالية، جنوب داروين، بين غابات الأوكالبتوس والميلاليوكا في داخل وحول متنزه ليتشفيلد القومي. هذا هو المكان الذي تحدثت فيه معها، في صباح كسول في 2006، بينما إعصار «لاري» ينطلق ليحرف أستراليا، مبلا الأرض ورافعا مستوى مياه الأنهار والخلجان. كان لدينا بعض الوقت قبل أن نخرج مرة أخرى لصيد الخفافيش وسط فيضان الرياح الموسمية.

أخبرتني بلاورايت أن أحد الأشياء المثيرة للاهتمام بشأن فيروس هندرا، أنه واحد من أربعة فيروسات جديدة انبثقت في الوقت نفسه تقريبا من هذه المجموعة الوحيدة من الخفافيش، مجموعة البتروبيد (pteropids). بعد ظهور فيروس هندرا على المسرح شمال بريزبن في العام 1994، سرعان ما ظهر فيروس لاسا للخفافاش الأسترالي في موقعين آخرين على شاطئ كوينزلاند في العام 1996؛ ثم بعدها فيروس ميناغل الذي انبثق قرب سيدني في العام 1997؛ ثم فيروس نيباه في ماليزيا في سبتمبر 1998. قالت بلاورايت «من غير المسبوق أن تنبثق أربعة فيروسات من جنس واحد للعائل خلال فترة زمنية قصيرة، لهذا فنحن نشعر بأنه قد حدث بعض تغير في إيكولوجيا نوع بتروبوس يمكن أن تسبب انبثاق المرض»، كان هيوم فيلد قد ساعد في تحديد هذه العوامل المساهمة في حالة فيروس نيباه بين مزارع الخنزير في ماليزيا. الآن، بعد مرور ثمانية أعوام، وفيلد في لجنة مستشاري أطروحتها، كانت بلاورايت تبحث عن عوامل مماثلة بشأن الهندرا. تعرف بلاورايت أن تغيرات الموطن البيئي قد أثرت في حجم العشيرة، وأنماط التوزيع، وسلوك الهجرة في العوائل الخازنة للهندرا - ليس فقط في الثعالب الطائرة الصغيرة الحمراء وإنما أيضا في زملائها في الجنس، الثعلب الطائر الأسود، والرمادي الرأس، وصاحب النظارات. كانت مهمتها أن تبحث أمر هذه التغيرات وكيف أثرت بدورها في توزيع وانتشار الفيروس، ومدى الترجيح لفيضه بالعدوى.

مشروع بلاورايت، مثل الكثير من الأبحاث في الإيكولوجيا في هذه الأيام، يتضمن توليفة من جمع البيانات من النمذجة الميدانية والنمذجة الرياضية بالكمبيوتر. قالت مفسرة إن الإطار المفاهيمي الأساسي «قد أنشأ زميلان

في عشرينيات القرن العشرين، هما كيرماك ومكندريك». كانت تعني بذلك نموذج SIR (الأكثر قابلية للعدوى S، - العدوى I، - الشفاء R)، الذي وصفته فيما سبق، إذ أشارت إلى التراث الفكري، فقد أخذت في الحديث حول الأفراد الأكثر قابلية للعدوى، والأفراد الذين يصابون بالعدوى، والأفراد الذين يشفون في عشيرة معينة من الخفافيش. إذا كانت العشيرة معزولة، وليست كبيرة بما يكفي، فإن الفيروس سيتحرك خلالها، ويصيب بالعدوى الأفراد الأكثر قابلية لها ويترك هذه الأفراد وقد شفيت (وغدت محصنة ضد عودة العدوى)، حتى نصل واقعياً إلى عدم وجود أفراد متخلفة من الأكثر قابلية للعدوى. وبعدها ينقرض الفيروس، تماماً مثلما تنقرض الحصبة في قرية بشرية معزولة. يعود الفيروس في النهاية، وقد جلبه ثانية إلى هذه العشيرة طريق صعب، الخفاش المصاب بالعدوى. في هذا ما يمثل النمط نفسه من وميض أضواء الكريسماس الذي استدعيته فيما يتعلق بالماربورغ. يسمي الإيكولوجيون ذلك بأنه ما بعد العشيرة metapopulation: عشيرة العشائر. يتفادى الفيروس الانقراض بأن يعدي عشيرة من عشائر الخفافيش المعزولة نسبياً الواحدة منها بعد الأخرى. ينقرض الفيروس هنا، ويصل إلى هناك ويعدي غيرها؛ ربما لا يوجد دائماً في أي عشيرة واحدة بعينها، لكنه دائماً موجود في مكان ما. تومض الأضواء لتتطفئ وتضاء كل في دوره، لكنها لا تنار أبداً كلها، ولا تكون أبداً كلها مطفأة. إذا كانت عشائر الخفاش منفصلة بمسافات كبيرة بما يكفي بحيث يندر اجتياز هذه المسافات، فإن معدل إعادة العدوى يكون بطيئاً. الأنوار تومض منطفئة وتضاء على نحو بطيء.

تخيل الآن إحدى هذه العشائر من الخفاش داخل عشيرة ما بعد العشائر. إنها تتقدم خلال تتابع نموذج SIR، ويصاب كل فرد بالعدوى، ويشفى كل فرد، ثم يروح الفيروس. لكنه لا يذهب إلى الأبد. مع مرور السنين، ومع ميلاد خفافيش جديدة وموت تلك الكبيرة في العمر، فإن هذا يرفع ثانية من نسبة من لديهم قابلية أكثر للعدوى، وتستعيد العشيرة حساسيتها الجماعية للفيروس. وجود عزل لمدة أكبر يعني أن ينقضي وقت أكبر قبل عودة الفيروس؛ انقضاء وقت أكبر ينتج عنه مزيد من المواليد الجديدة الأكثر قابلية للعدوى،

المزيد من الأكثر قابلية للعدوى يعني احتمالا أقوى لعدوى متفجرة. تقول بلاورايت وهي تصف دور النموذج الذي يشبه دور الخالق، «هكذا فعندما تُدخل بالفعل الفيروس ثانية تحصل على وباء أكبر كثيرا». لا تفيدنا هنا الاستعارة المجازية عن أضواء الكريسماس، لأن أحد الأضواء يتوهج فجأة مثل سوبرنوفاً (\*) متوهجة بين نجوم عادية.

بلاورايت كانت بالطبع تعمل بالأرقام وليس بالتمثيل بالنظائر. على أن أرقامها تعكس تقريبا هذا السيناريو. العلاقة بين هذه النمذجة والحقائق فوق الأرض هي أن العشائر الأسترالية من الثعالب الطائرة قد أصبحت «بالفعل» أكثر انعزالا في العقود الأخيرة. «الساحل الشرقي لأستراليا كان عادة غابة كبيرة واحدة متصلة»، كما قالت لي بلاورايت، «وهكذا فإن لديك عشائر خفاش تتوزع في تساوي إلى حد كبير بطول خط الساحل». تجمعات مأواها في الأزمنة القديمة كانت نسبيا متنقلة. موارد طعامها - أساسا الرحيق والفاكهة - كانت متنوعة، وتتغير موسميا، وتتبعثر في رقع خلال كل الغابة. تضم كل مجموعة من الخفاش ربما مئات قليلة أو آلاف قليلة من الأفراد، وتطير هذه خارجة ليلا إلى مكان للتغذية وتعود في ضوء النهار، كما أنها تهاجر موسميا لتضع نفسها عن قرب من أماكن تركز الطعام. مع كل رحلات الوصول والذهاب سوف تنتقل الخفافيش أحيانا من إحدى المجموعات إلى الأخرى، حاملة فيروس الهندرا معها إن اتفق أن كانت مصابة بعدواه. هناك اختلاط متواصل وعودة متواصلة للعدوى في المجموعات الصغيرة إلى حد ما. يبدو أن الموقف كان هكذا منذ زمن سحيق - فيما يتعلق بالثعلب الطائر الصغير الأحمر، وبالثعالب الأخرى، ولفيروس هندرا. ثم تغيرت الأمور.

تغيير الموطن البيئي تراث قديم في أستراليا، في شكل الحرق بواسطة السكان الأصليين، غير أنه في العقود الأخيرة أصبح إخلاء الأرض نزعة أكثر عنفا كما أصبح نزعة مميكنة، مع نتائج تتصف بأنها أقل قابلية للعكس، خاصة في كوينزلاند. قُطعت أشجار مساحات شاسعة من الغابات القديمة، أو جُرت لتسقط بالبولدوزر، لتفسح المكان لمزارع الماشية وللانتشار

(\*) السوبرنوفاً نوع من النجوم في تفجر متوهج - [المترجم].



الحضري. زرع الناس البساتين وأسسوا متنزهات حضرية، وجعلوا من أفئنتهم منظرا خلويا بالأشجار المزهرة، وخلقوا مغريات أخرى غير مقصودة بين المدن والضواحي. «هكذا قررت الخفافيش أنه مادامت مواطن بيئتها المحلية تختفي، والمناخ قد أصبح أكثر تغaira، ومورد طعامها قد أصبح أقل تنوعا، فإن من الأسهل لها أن تعيش في منطقة حضرية». تتجمع الخفافيش الآن في تجمعات أكبر، وتنتقل لمسافات أصغر لتأكل، وتعيش بقرب أوثق للبشر (وكذلك بقرب الجياد التي يحتفظ بها البشر). هناك ثعالب طائرة في سيدني، وثعالب طائرة في ملبورن، وثعالب طائرة في كيرنز. وهناك ثعالب طائرة في أشجار التين في خليج موريتون التي تظل حقا صغيرا في الجانب الشمالي من بريزبن.

فهمت ما قصده بلاورايت وحاولت أن أفهم آخر جزء من القصة في مخى. إذن هذه التجمعات الكبيرة - التي تضم خفافيش أكثر هدوءا، وأكثر تحضرا، وأقل احتياجا لأن تطير مسافات طويلة بحثا عن الطعام البري - هي تجمعات تنحو إلى أن تعيد إصابة أحدها للآخر بتكرار أقل؟ وهي في غضون ذلك تجمع عددا أكبر من الأفراد الأكثر قابلية للعدوى؟ وهكذا، عندما يصل الفيروس بالفعل، يكون انتشار صنوف «العدوى» الجديدة أكثر مفاجأة وشدة، ويكون الفيروس أكثر انتشارا ووفرة.

وقالت بلاورايت «بالضبط. هذا هو الأمر».

«ثم يكون بعدها ترجيح كبير لأن تفيض العدوى داخل نوع آخر». أردت أن أثب إلى هذا الاستيعاب السهل، لكن بلاورايت أوقفتني، لأنها لاتزال عليها قبلها أن تصيد الكثير من الخفافيش، وتجمع الكثير من البيانات، وتستكشف الكثير من معلمات النماذج. بعد خمس سنوات من حديثنا، وقد انتهت من الدكتوراه، وأصبحت الآن ذات صوت مسموع محترم عن الهندرا، فإنها سوف تقدم بحثها وأفكارها في مجلة لها قدرها المهيّب «وقائع الجمعية الملكية» (\*). أما في وقت حديثنا، بين الأمطار والمياه المرتفعة للمنطقة الشمالية، فقد تكلمت بصيغة أقل حسما. قالت «هذه إحدى النظريات».

(\*) Proceedings of the Royal Society.

النظريات تتطلب أن تُختبر، وهذا ما تعرفه رينا بلاورايت جيدا. العلم يتحقق بالملاحظة، والفرض والاختبار. هناك افتراض آخر كهذا يتعلق بفيروسات إيبولا. القارئ بدقته واهتمامه سيكون قد لاحظ أنني جمعت في صفحات قليلة سابقة فيروس إيبولا مع فيروس هندرا ونيباه وغيرها، من بين الفيروسات التي تعمل الخفافيش كعائل خازن لها. على أنه حتى تتضح الأمور أقول: هذا التضمين مؤقت. هذا فرض يتطلب التقييم بمزيد من الأدلة. حتى كتابة هذا، لم يحدث أن أي أحد قد عزل فيروس إيبولا حيا من أحد الخفافيش - وعزل الفيروس لا يزال هو المعيار الذهبي لتعيين عائل خازن. ربما سيحدث هذا سريعا؛ العلماء يحاولون. مع ذلك فإن فرض وجود الإيبولا في الخفافيش يبدو أكثر قوة منذ أنجز أفراد فريق جوناثان تاوئر عزلهم لفيروس ماربورغ من الخفافيش أيضا، وهو فيروس على صلة قرابة وثيقة. وقد زادت قوة هذا الفرض أكثر ببعض بيانات أخرى أضيفت إلى ملف فيروس إيبولا في الوقت نفسه تقريبا. أتت هذه البيانات في شكل قصة عن فتاة صغيرة.

إريك ليروي عالم فيرولوجيا درس في باريس ومقره الآن في قرانسفيل بالغابون، وقد ظل يطارد إيبولا أكثر من عقد من السنين، وهو قائد الفريق الذي أعاد بناء قصة هذه الفتاة. استمد أفراد الفريق دليلهم الجديد، ليس من الفيرولوجيا الجزيئية، وإنما من أعمال التحقيق والتحري بالأسلوب القديم لعلم الوبائيات - إجراء مقابلات مع من نجوا، ومتابعة من تلامسوا مع المرضى، وتمييز ما يوجد من الأنماط. السياق لذلك كان وباء لفيروس إيبولا حدث داخل وحول قرية تسمى لويبو، على ضفة نهر لولوا في مقاطعة جنوبية من جمهورية الكونغو الديمقراطية. بين أواخر مايو ونوفمبر 2007، مرض ما يزيد على 260 من الأفراد بما يبدو، أو بما كان على وجه التأكيد، فيروس إيبولا (كما ثبت في بعض الحالات) ومات معظم المرضى. كانت نسبة الموت في الحالات 70 في المائة. وصل ليروي وزملاؤه في أكتوبر كجزء من فريق استجابة دولي لمنظمة الصحة العالمية بالتعاون مع وزارة الصحة في جمهورية الكونغو الديمقراطية. ركزت دراسة ليروي على شبكة انتقالات العدوى، التي بدا أنها كلها يمكن

متابعة مسارها لتصل إلى سيدة معينة في الخامسة والخمسين من العمر. أصبحت السيدة معروفة في تقريرهم بأنها المريضة أ. ليس من الضروري أن تكون أول إنسان أصابته العدوى؛ إنها فقط أول من جرى تحديده. تعد هذه المرأة عجوزا بمقاييس القرية الكونغولية، وقد ماتت وهي تعاني حمى مرتفعة، وقيئا، وإسهالا، وحالات نزف. أصيب بالمرض أيضا أحد عشر فردا ممن لامسوها من قرب، هم أساسا من أفراد العائلة، ممن ساعدوا في رعايتها، ثم مرضوا وماتوا أيضا. واصل الوباء انتشاره من هناك.

تساءل ليروي ومجموعته عن كيف أصيبت المرأة نفسها بالعدوى. لم يُظهر أي شخص في القرية أعراضا قبلها. وهكذا فإن الباحثين وسعوا من بحثهم ليصل إلى القرى المحيطة، التي كان يوجد منها عدد قليل نوعا ما على النهر وكذلك في الغابة القريبة. عرف الباحثون من لقاءاتهم ومن العمل سيرا على الأقدام أن هذه القرى متصلة معا بممرات للمشاة، وأنه في أيام الاثنين تؤدي حركة المرور المزدحمة إلى قرية واحدة معينة، قرية مومبو مونين 2، مكان سوق أسبوعي كبير. عرفوا أيضا بأمر تجمع سنوي لخفافيش مهاجرة.

تصل الخفافيش عموما في أبريل ومايو، لتقف وسط رحلتها الأطول، وتجد مواقع للمأوى وأشجار فاكهة برية فوق جزيرتين في النهر. في السنة المتوسطة قد يصل عدد الحيوانات، حسب ما سمعه أفراد جماعة ليروي، إلى الآلاف أو عشرات الآلاف. في العام 2007 كانت الهجرة كبيرة بوجه خاص. أخذت الخفافيش تخرج من جزر مأواها لتطوف بالمنطقة. أحيانا كانت تتغذى على مزرعة نخيل للزيت على ضفة النهر الشمالية؛ كانت المزرعة من مخلفات زمن الاستعمار، وهي الآن مهجورة ومهملة، لكنها لاتزال تنتج ثمار النخيل في أبريل على الأشجار الباقية. الكثير أو الغالب من الحيوانات كانت من نوع خفافيش الفاكهة ذات الرأس المطرقة «هبسيجناثوس مونستروسوس» (*Hypsignathus monstrosus*)، و«خفافيش فرانكيث ذات الكتافات» (*Epomops franqueti*)، اثنان من الثلاثة التي وجد ليروي فيها فيما سبق أجساما مضادة للإيولا. في أثناء اللجوء إلى مأواها كانت الخفافيش تتدلى بكثافة على غصون الأشجار. الأفراد المحليون كانوا في حاجة إلى البروتين أو

إلى قليل من النقود الإضافية، وهكذا أخذوا يصطادون الخفافيش بالبندق. خفافيش رأس المطرقة كبيرة وممتلئة باللحم، وهكذا كانت تقدر تقديرا خاصا. تفجر رصاصة بندقية واحدة يمكن أن يسقط عدة عشرات من الخفافيش. الكثير من هذه الحيوانات وهي مقتولة حديثا، ونيئة ومضرجة بالدم، ينتهي بها الأمر إلى السوق الأسبوعي في مومبو مومين 2، ليأخذها المشترون من هناك إلى بيوتهم لطعام العشاء.

كان أحد الرجال يمشي بانتظام من قريته إلى السوق، وكثيرا ما كان يشتري الخفافيش، ويبدو أنه عانى حالة خفيفة من الإيبولا. في النهاية وضع الباحثون له بطاقة باسم المريض ج. لم يكن هو نفسه صائد خفاش، بل كان مستهلكا بالتجزئة. في أواخر مايو أو أوائل يونيو، حسب ذاكرة المريض (ج) الخاصة، أحس بتوسع من أعراض بسيطة، هي أساسا الحمى والصداع. شفى الرجل بعدها، لكن هذا لم يكن نهاية الأمر. سجل ليروي وفريقه لاحقا أن «المريض ج كان أبا لفتاة عمرها أربع سنوات (المريضة ب) شعرت فجأة بالمرض في 12 يونيو، وماتت في 16 يونيو 2007، بعد أن عانت بسبب القيء، والإسهال، والحمى المرتفعة»<sup>(12)</sup>. لم تنزف الفتاة الصغيرة، ولم يجز اختبارها للإيبولا قط، لكن هذا هو أكثر تشخيص معقول لحالتها.

كيف وصلت إليها العدوى؟ من الممكن أنها شاركت في أكل خفاش فاكهة يحمل الفيروس. ما هي الاحتمالات التي يواجهها آكلو الخفاش؟ من الصعب معرفة ذلك، من الصعب حتى التخمين. إذا كان خفاش رأس المطرقة بالفعل عائلا خازنا للإيبولا، فما مدى انتشار الفيروس داخل عشيرة معينة منه؟ هذا عامل مجهول آخر. وجد تاونر انتشارا بنسبة خمسة في المائة لماربورغ في خفافيش الفاكهة المصرية، بما يعني أن حيوانا واحدا من كل عشرين يمكن أن يكون مصابا بالعدوى. إذا افترضنا انتشارا مماثلا بالتقريب في خفاش رأس المطرقة، فإن عائلة الفتاة الصغيرة عانت من سوء الحظ مثلما عانت من الجوع. ربما يكونون قد أكلوا تسعة عشر خفاشا آخر ولم يتعرضوا لأي عدوى. ثم مرة أخرى، إذا كانت هناك مشاركة في وجبة خفاش، فلماذا لم تمرض أم الفتاة والأعضاء الآخرون في العائلة؟ من الممكن أن أباه، وقد أصابته

العدوى أو التلوث بعد شراء الخفافيش في السوق، حمل الفتاة بطول ممر المشاة للعودة إلى قريتهم (وهذه ممارسة معتادة مع صغار الأطفال في هذه المنطقة). يبدو أن الأب، أو المريض ج، لم يمرر العدوى إلى أي فرد آخر.

لكن ابنته الصغيرة قد مررتها بالفعل. غُسل جسدها الميت للدفن، وفق التقاليد المحلية، وقامت بذلك صديقة حميمة للأسرة. كانت هذه المرأة الصديقة في الخامسة والخمسين من العمر، وأصبحت المريضة أ.

كتب فريق ليروي: «هكذا فإن انتقال الفيروس ربما قد حدث عندما أعدت المريضة أ جثمان الفتاة لمراسم الدفن. عند إجراء اللقاء معهما، فإن المجهزتين الأخريين للجثمان، أم الفتاة وجدتها، قررتا أنهما لم يكن لهما تلامس مباشر مع الجثمان، ولم تظهر عليهما أي علامة إكلينيكية للعدوى في الأسابيع الأربعة التالية»<sup>(13)</sup>. من الواضح أن دورهما في الغسل الجنائزي كان دور الملاحظة فقط؛ لم تلمس الجسد الميت للابنة أو الحفيدة، أما المريضة أ فقد أدت بإخلاص خدمة الصديق الحميم للعائلة، وبعدها عادت إلى حياتها، أو ما تبقى منها. استأنفت تفاعلاتها الاجتماعية، وكان أن أصيب 183 فردا آخر بعدوى الإيبولا، وماتوا.

هكذا أعاد فريق ليروي بناء القصة، ثم إنهم في حرصهم على استخلاص المغزى، سألوا أنفسهم أسئلة عديدة. لماذا أصاب الأب ابنته بالعدوى وليس أي شخص آخر؟ ربما لأن حالته كانت بسيطة، وبمستوى منخفض من الفيروس في جسمه، وليس فيه الكثير ليتسرب خارجه. ولكن إذا كانت حالته بسيطة، فلماذا كانت حالة ابنته بالغة الشدة، وقتلتها خلال أربعة أيام؟ ربما لأنها كطفلة صغيرة أجهدتها القيء والإسهال فماتت من جفاف لم يعالج. لماذا يكون هناك حدث واحد فقط من فيض العدوى من خفاش - للإنسان؟ لماذا كان المريض ج فريدا، باعتباره الحالة الوحيدة المرتبطة مباشرة بالعائل الخازن؟ حسن، ربما لم يكن الأمر كذلك معه. ربما يكون فقط الشخص الوحيد الذي لوحظ أمره. تكتب مجموعة ليروي: «الحقيقة أن من المرجح - إلى حد كبير - أن هناك أفرادا عديدين آخرين أصيبوا بالعدوى من الخفافيش، لكن الظروف المطلوبة لأن يترتب بعدها انتقال العدوى من إنسان إلى إنسان لم

تكن موجودة»<sup>(14)</sup>. كانوا يشيرون إلى حالات العدوى ذات النهاية المسدودة. يمرض أحد الأشخاص، ويعاني وحده، أو هناك معه من يعاونه من أفراد العائلة أو الأصدقاء الحذرين الذين يبقون على ابتعادهم بمسافة فيها حرص (يترك الطعام أو الماء على باب أحد الأكواخ)، ثم يموت المريض، ويُدفن بلا احتفال. لم يكن ليروي يعرف عدد الأفراد سيئي الحظ في منطقة ليوبو الذين ربما أكلوا خفافيش، أو لمسوها، وأصيبوا بعدوى الإيبولا، وماتوا بها، وأسقطوا في حفرة، من دون أن يصابوا أحداً آخر بالعدوى. في وسط البلبلة المروعة من الوباء، في تلك القرى قصية البعد، ربما يكون عدد هذه الحالات ذات النهاية المسدودة عدداً له قدره.

يصل هذا بفريق ليروي إلى السؤال المحوري: إذا لم تتحقق الظروف المطلوبة لانتقال العدوى من إنسان إلى آخر، فما هي هذه الظروف؟ لماذا لم يحدث أن صار وباء ليوبو كبيراً حقاً؟ لماذا لم تؤدّ مادة الاحتراق إلى إشعال قطع الخشب؟ على أي حال، لقد بدأ الوباء في مايو، ولم تصل منظمة الصحة العالمية إلى هناك حتى أكتوبر.

## 83

انتقال العدوى من إنسان إلى إنسان آخر هو النقطة الحاسمة. هذه القدرة هي ما يفصل بين مرض غامض، غريب، مروع، محدد الموقع، ومتقطع مثل «الإيبولا»، وبين جائحة وباء عالمي. هل نتذكر المعادلة البسيطة التي قدمها روي أندرسون وروبرت ماي عن ديناميات وباء يتكشف؟

$$R_0 = \beta N / (\alpha + b + \nu)$$

في هذه الصيغة للمعادلة تمثل  $\beta$  معدل سرعة انتقال العدوى.  $\beta$  هي حرف بيتا، في حال أنك لست من الرياضيين أو الإغريق. بيتا هنا عامل ضرب هو التعبير الوحيد الذي يكتب كبسط للكسر، وهذا موضع قوي. ما يعنيه هذا هو أنه عندما تتغير بيتا كثيراً، فإن  $R_0$  تتغير كثيراً. ستقول لك ذاكرتك، إن كانت جيدة، أن  $R_0$  هي المقياس عما إذا كان الوباء سوف ينطلق.

يبدو في بعض الجراثيم الممرضة للأمراض الحيوانية المشتركة أن كفاءة القدرة على انتقال العدوى بين البشر أمر متأصل منذ البداية، نوع من تكيف عارض مسبق للانتشار خلال عشيرة البشر، على الرغم من وجود تاريخ طويل للإقامة داخل بعض نوع من عائل آخر. فيروس الكورونا لسارس كانت له هذه القدرة، منذ أول الأيام لانبثاقه في 2002 - 2003 في غواندونغ وهونغ كونغ. فيروس كورونا سارس لديه هذه القدرة، بصرف النظر عن أين يكون مكان اختبائه قبلها، أو لماذا كان يختبئ قبلها؟ فيروس هندرا ليس كذلك. هندرا يتوصل إلى الانتقال بسلسلة بين الخيل ولكن ليس بين البشر. من الطبيعي أن الجرثومة الممرضة ربما أيضا تكتسب هذه القدرة بالطفر والتكيف داخل العوائل من البشر. هل لاحظ القارئ الضجة الدائمة حول أنفلونزا الطيور، بشأن السلالة المعروفة بأنها H5N1، وهي ضجة ظلت تصدر عن خبراء المرض عبر السنوات الخمس عشرة الماضية؟ سبب ذلك أن أنفلونزا الطيور تزعجهم جدا، وإن كانت لم تسبب وفيات كثيرة بشرية. أنفلونزا الخنازير تأتي وتروح على فترات عند السكان البشر (كما أتت وراحت خلال 2009)، وتسبب أحيانا جائحة وباء عالمي سيئة وأحيانا (كما في 2009) لا تكون سيئة مثل ما توقعوه لها؛ غير أن أنفلونزا الطيور تقبع داخل فئة مختلفة من حيث إمكان التهديد بالخطر. وهي تثير انزعاج علماء الأنفلونزا لأنهم يعرفون أن فيروس H5N1: (1) له فوعة بالغة الشدة في البشر، مع معدل وفيات مرتفع، وإن كان عدد الحالات قليلا نسبيا، ومع ذلك فإنه (2) لا يزال ضعيفا في القدرة على الانتقال من إنسان إلى إنسان آخر. تقتل العدوى المرء إن أصابته، هذا مرجح جدا، ولكن من غير المرجح أن تصاب بالعدوى إلا بأن تذبح دجاجة مصابة بالعدوى. معظمنا كأفراد لا يذبحون دجاجهم، وموظفو الصحة في العالم كله يعملون بجهد للتأكد من أن الدجاج الذي نتداوله لم تصبه عدوى، سواء كان ميتا، أو مفككا، أو ملفوفا بالبلاستيك، أو أيا ما يكون غير ذلك. ولكن إذا حدث أن طفر فيروس H5N1، أو أعاد تجميع نفسه بالطريقة المناسبة، إذا تكيف هكذا للانتقال من إنسان إلى إنسان آخر، فإن فيروس H5N1 سيصبح عندها أكبر وأسرع مرض قاتل منذ 1918.

كيف تكتسب جرثومة ممرضة هذا التكيف؟ عملية التغير الوراثي (بالطفر أو بوسيلة أخرى) عملية عشوائية. إنها مباراة في رمي النرد. لكن وفرة الفرص تساعد على زيادة ترجيح الاحتمال بأن يدحرج الفيروس النرد في صف فوزه، أي أن يتصادف تغير تكيفي كبير. كلما زاد عدد مرات إلقاء النرد قبل انتهاء اللعب، زادت الفرص للكسب. وهاهنا تأتي مرة أخرى كلمة جون إبستايين: الفرصة.

عندما عدت إلى دكا، بعد ليالي الإمساك بالخفاش مع إبستايين، عدت إلى المركز الدولي لأبحاث أمراض الإسهال في بنغلاديش (ICDDR,B) لمزيد من الأحاديث، لأنني أردت أن أتعلم المزيد حول قدرة انتقال العدوى من الإنسان إلى الإنسان بفيروس نيباه. تحدثت مع حفنة من الأفراد من برنامج ستيف لوبي حول الأمراض المعدية. كانت منهم عالمة وبائيات أمريكية اسمها إميلي غوري، أمضت سنوات عديدة من شبابها في بنغلاديش بصحبة أبيها الديبلوماسي، ثم عادت فتاة بالغة للعمل في الصحة العامة. غوري في منتصف الثلاثينيات من عمرها، ولها شعر مجعد بني، وبقع شمس باهتة، وأعين زرقاء تتسع عندما تناقش التفاصيل المهمة في تحقيقها عن أحد الأمراض؛ كأنها من مخبري الشرطة. ساعدت غوري في الأبحاث عن الوباء في مقاطعة فاريدبور في 2004، ذلك الوباء الذي حصد ستا وثلاثين حالة مريض محددة، مات منهم سبعة وعشرون مريضا. أكثر جانب ملحوظ في حدث فاريدبور هو أن كثيرا من هؤلاء الناس كان من الواضح أنهم أصيبوا بالعدوى من ملامسة شخص واحد، ناشر فائق للمرض، جلس كالعنكبوت في مركز شبكة لانتقالات العدوى.

كان هذا الرجل زعيما دينيا، القائد المهيب لطائفة إسلامية غير تقليدية، مجموعة غير رسمية يبدو أنها بلا اسم، وفيها عدد صغير من الأتباع المتحمسين في قرية تسمى غوهولاكسميبور وما حولها. بخلاف المسلمين التقليديين، يرفض أعضاء هذه الطائفة أن يصلوا خمس مرات كل يوم، أو أن يصوموا في رمضان، وهم أحيانا يظلون جالسين طول الليل، الرجال والنساء معا، يصلون ويدخنون السجائر (أو أعشابا أقوى) ويغنون. أساءت ممارساتهم إلى مشاعر المؤمنين



التقليديين المتقين ممن كانوا حولهم، وهكذا فعندما مات الزعيم بمرض غامض قصير، ثم بدأ أفراد عائلته وأتباعه يموتون أيضا، أرجع الجيران هذه الوفيات إلى ما يسمى «أسماني بلاء» : لعنة من فوق.

لا بأس، هذا أحد التفسيرات الممكنة. لكن علم الوبائيات يقدم تفسيراً آخر. الزعيم الديني مات بالفعل ودُفن، وجُعل قبره مزاراً، والوباء يجري في مجراه، في الوقت الذي وصلت فيه مجموعة غورلي. ركبت غورلي العربة هي وبعض الزملاء خارجين من دكا في أوائل أبريل، في استجابة لنداء عاجل، وإن كان متأخراً، من كبير الأطباء في فاريدبور، الذي نبههم إلى أن الناس يموتون، وأن السبب فيما يبدو هو فيروس نيباه. (سيكون كبير الأطباء متنبهاً على وجه التقريب، على الأقل، لما يبدو عليه النيباه، وذلك من الوباء الذي حدث في تلك المقاطعة القريبة، أي في رجباري، منذ أربعة أشهر مضت لا غير). أخبرتني غورلي أنه عندما وصلت عربتهم إلى غوهولاكسمييور «كانت الحال درامية للغاية. قوبلنا بموكب جنازة خارجة من القرية، والجسد ملفوف في كفن أبيض. لم يكن هذا يبشر بالخير». أخذ الناس يحملون أقاربهم المصابين بالغيوبة خارج بيوتهم، مناشدين الزوار أن يساعدوهم. «كان هناك أفراد كثيرون مرضى في هذه القرية». رتب الأطباء لنقل سبع عشرة حالة إلى مستشفى المنطقة في مدينة فاريدبور، حيث وُضعوا معا في مبنى صغير منفصل بعيداً عن المبنى الرئيسي (عبر تحويل للعزل)، هذا «العنبر» كان حجرة واحدة كبيرة. شرعت غورلي وزملاؤها في أخذ العينات وتواريخ الحالات. بعض الأفراد أظهروا أعراضاً نفسية شديدة. تقول غورلي، وهي تتذكر: «كان هناك رجل يجلس متحدثاً إلينا، وهو يسعل، ويسعل ويسعل، لكنه أعطانا كل تاريخ مرضه، ثم مات في صباح اليوم التالي».

«هل كنتم ترتدون أقنعة؟»

«كنا نرتديها». كان لديهم أقنعة من نوع إن 95، أقنعة بسيطة، ونسبياً رخيصة، لكنها فعالة ضد الجسيمات الصغيرة، فهي أجهزة مقننة لهذا النوع من المواقف. لو كانوا يعرفون ماذا يتوقعون في فاريدبور، فرمما كانوا سيرغبون في شيء أفضل، على أن مصدر أسف غورلي أساساً كان ببساطة أنهم لم يجلبوا

المزيد من أقنعة إن 95 بما يكفي أعضاء الرعاية الصحية المحليين، كما يكفي أعضاء الفريق أنفسهم. لما كان هذا هو موسم العواصف؛ فإن عاصفة شديدة هبت على البلدة وعطلت الكهرباء، انطفأت الأنوار، وأغلق العاملون في المكان كل النوافذ. تقول غوري ضاحكة بتجهم: «ليس هذا أمرا مرغوبا». بحلول الصباح لم يمت فقط الرجل الذي كان يسعل، بل مات أيضا مريضان آخران في تلك الحجرة المزدهمة الفاسدة الهواء.

جمعت غوري بيانات اللقاءات، وبينما بدأت في رسم منحى وبائي أدركت أن «كل واحد في ذلك العنبر من المستشفى كان على تلامس وثيق جدا بشخص آخر»، شخص واحد بعينه، «مات من ذلك المرض قبلها بأسبوعين». كانت تعني الزعيم الديني. هذا النمط يختلف تماما عن أوبئة نيباه السابقة، وفيها كان يبدو أن معظم المرضى قد أصيبوا بالعدوى مباشرة من مصدر بيئي (حيوانات مزرعة مريضة، وقمم أشجار، لم يكن قد ظهر بعد فرض نسغ النخيل)، ولكن ليس بعدوى من إنسان ينقلها، كما أنه في الأوبئة السابقة كانت الأعراض أساسا عصبية وليست تنفسية. بل إن مجموعة غوري تشككت حتى لبعض الوقت في أن يكون نيباه هو السبب في فاريدبور. على أن العينات التي سُحنت إلى أتلانتا أعطت نتائج إيجابية لنيباه، وعندها أرسلت «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» فريقا صغيرا من المتخصصين للعمل بجانب غوري وزملائها.

نتج في النهاية عن الأبحاث في فاريدبور فهم جديد لنيباه - كمرض يمكن فيه أن يكون انتقال العدوى من شخص لشخص أهم كثيرا مما يُفترض. من بين الحالات الست والثلاثين، كانت اثنتان وعشرون حالة على ارتباط بالزعيم الديني. هؤلاء الأفراد تجمعوا عن قرب من حوله في أثناء مرضه الأخير. من المفترض أنهم أصيبوا بالعدوى من الفيروس في رذاذ، أو باللمس، أو اللعب، أو بعض نوع آخر من النقل المباشر. فيما يبدو، جاءت معظم الحالات من الأربعة عشر فردا الآخرين لتعكس أيضا نقل العدوى من شخص إلى شخص. هناك سائق ريكشو في قرية قريبة، كان يعمل موسميا كجامع لنسغ نخل البلح، وقد سقط مريضا ومريضته أمه، وابنه، وخالته، وأحد الجيران؛ ولكنهم أيضا أصابهم المرض. هذا السائق تلقى الرعاية أيضا من أحد الأنسباء، رجل

من غوهولاكسميبور، وقد زار الحالة في المستشفى؛ هذا النسب كان الزعيم الديني نفسه. أحد أتباع الطائفة أصيب بالعدوى، وأخذت حالته تسوء، وساعده للوصول إلى المستشفى سائق ريكشو آخر؛ وخر هذا السائق مريضا بعد نحو عشرة أيام ومات... وهكذا دواليك.

نيباه يمرر هكذا أفقيا خلال المجتمع، كما تمر الإشاعة، ولا يهبط من السماء، مثل لعنة إلهية أو كتل من مؤخرة خفاش. كما أن ما يبدو عليه نيباه، من وجود في كل مكان وزمان، قد تأكد من اكتشاف آخر لفريق الاستجابة المشترك. هذا الجزء من البيانات يثير الإجفال بشكل خاص. أخذ الباحثون مسحات من جدار غرفة بالمستشفى عولج فيها أحد المرضى قبل ذلك بخمسة أسابيع، ومسحات من الإطار الملوث لسرير رقد فيه ذلك المريض. لم يكن أي من هذه الأسطح قد نُظف في أثناء ذلك، كان هناك نقص وقتها في المنظفات والأيدي العاملة. بعض المسحات من الجدار، وكذلك من إطار السرير، أعطت نتيجة إيجابية لرنا نيباه. أكرر أن: شظايا (على الأقل) من فيروس نيباه، من بقايا ما تقيأه المريض، كانت لاتزال موجودة بعد «خمسة أسابيع»، وتزين الحجرة من دون أن تكون مرئية. بالنسبة إلى رجال الصحة، هذا القبيء يمثل تلوثا. أما بالنسبة إلى الفيروس: فهو فرصة.

تحدثت أيضا مع رشيدة خان، وهي عالمة أنثروبولوجيا طبية في قاعة قريبة من إميلي غورلي. خان بنغلاديشية بأعين قائمة، وأسلوب مهني شديد الجدية، مهمتها هي أن تبحث أمر العوامل الثقافية والاجتماعية التي تؤثر في حدث مرضي مثل وباء فاريدبور. رشيدة كانت هناك في فاريدبور، حيث أجرت لقاءات مع القرويين بلغتهم المحلية البنغالية، لتجمع الشهادات حول أوجه السلوك والمواقف، ولتعرف أيضا من الذي أصابه المرض ومتى أصابه. تحدثت عن «أسماني بلاء» («لعنة يحدثها الله» كما ترجمتها رشيدة، وهي ترجمة أقل حدة من ترجمات أخرى سمعتها)، وكيف أن هذه الفكرة القدرية ربما تكون قد جعلت بعض الضحايا يعدلون عن التماس رعاية المستشفى. ساعدتني رشيدة على فهم ذلك النوع من التصرفات الصغيرة الحميمة بين شخص وآخر، التي يتميز بها بلدها، والتي قد تكون مهمة في نقل المرض. وقالت:

«في بنغلاديش التلامس الجسدي شائع جدا. نحن نتبادل الأحضان، ونتماسك بالأيدي طوال الوقت». وكما تقول: حتى في الطريق سترى رجالا يمشون معا، وقد تماسكت أيديهم. هذا التقارب الجسدي يزداد، ليس إلا، نتيجة الإحساس بالاهتمام عندما يمرض أحدهم. ويزداد أكثر إذا كان الشخص المريض شخصية موقرة مثل زعيم الطائفة في غوهولاكسيمبور. هذا الرجل كان محبوبا من أتباعه، ويُنظر إليه على أنه قريب من الله. أتى إليه الناس وهو يرقد في فراش موته حتى ينالوا منه فضل آخر لمسة، أو ليهمسوا متبركين في أذنه، أو ليدلكوا جسده بالإسفننج، أو ليقدموا له رشفة ماء أو لبن أو عصير. شرحت خان قائلة: «هذه إحدى العادات هنا، أن يوضع ماء في فم الشخص الذي يموت». وقالت: «أتى كثير من الناس إلى جانب فراشه، وانحنوا بالقرب منه، وقدموا له الماء، وكان هو يسعل طوال الوقت. والضباب في كل مكان فوق...».

أعتقد أنها كانت ستقول فوق «وجوههم»، لكنني قاطعتها في غباء: «الضباب؟».

قالت خان: «نعم، اللعاب، سعاله. كذلك كان بصاقه... أخبرنا الناس أنه كان يسعل، وسعاله، وبصاقه، فوق الجسم، والأيدي...». اختصرت هي هذه الأفكار، وتركتني لأملأ المسافات الخالية، ثم ذكرت أن غسل اليدين، بخلاف الإمساك باليدين، ليس ممارسة معتادة في بنغلاديش. الأفراد سيئو الحظ من الأتباع وأعضاء العائلة ربما خرجوا من مقابلاتهم الأخيرة وقد اكتسوا بطبقة رقيقة من لعاب الرجل المقدس - ثم حكوا أعينهم، أو تناولوا طعاما بهذه الأيدي، أو تلقوا الفيروس بطريقة أخرى. عندما تنال ذلك فلن تحتاج إلى نسغ نخل البلح.

#### 84

خلال فترة من ثلاثة أيام قمت برحلات عديدة إلى المركز الدولي لأبحاث أمراض الإسهال - بنغلاديش (ICDDR,B) الذي يشغل مجمعا من المباني خلف سور مرتفع في حي موهاخالي في دكا. بالإضافة إلى الأحاديث التي أجريتها مع خان وغورلي، تحدثت إلى بعض كبار الإداريين وبعض شباب الباحثين اللامعين، وقد أتاحوا لي مجالا واسعا من الأفكار حول فيروس نيباه.

على أن أكثر اللحظات تأثيراً في أتت عندما وقفت عربة التاكسي التي ركبته خلال حركة مرور دكا الجنوبية، وكان وقوفها أمام البوابة الخطأ للمجمع، وتركتني وأنا فاقد للاتجاه بدرجة تكفي لأن أسير داخل الباب الخطأ. لم يكن هذا هو البناء الأملس الذي يضم داخله برنامج ستيف لوبي عن الأمراض المعدية. كان هذا مستشفى الكوليرا القديم نفسه.

لاحظ رجل بنغلاديشي حريض أنني أبدو تائها، وسألني عن وجهتي، وأشار لي إليها، واقترح أن أعبر ببساطة من خلال المستشفى. فتح لي حارس الباب التالي وحياني. لم يطلب أحد أي شارة. وجدت نفسي أدخل متطفلاً خلال عنبر مفتوح صُفت فيه عشرات الأسرة. كان عدد قليل من هذه الأسرة خاويًا، بلا ملاءات، وتظهر عليه مرتبة من قماش فينيل أحمر أو أخضر، مع ثقب لوعاء نونية سرير (قصيرة سرير) في الوسط : بارد، وعملي، ومستعد للحالة التالية. هناك أسرة كثيرة أخرى مشغولة بأجساد نحيلة ناتئة العظام لمرضى يعانون، أناس بشرتهم بنية، يثيرون الأسى، وحدهم، أو يواسيهم أقاربهم بهدوء. هأنذا أدخل، رجل أبيض أحمل حقيبة أوراق، وأسير في هذه الحظيرة للنفوس التي تنتظر بلهفة انتباه أحد الأطباء. شدت إحدى النسوة عيني، ثم همست لطفلها المحجوز بجوارها فوق السرير، وأشارت إليّ في الشارع في الخارج تطرح هذه الإشارة فضولا كسولا أو ربما مقدمة للتسول، ولكنها هنا تدل بالتأكيد على الأمل - أمل عميق، الأمل في الخلاص، ولكنه وُضع في الموضع الخطأ. حولت عيني وواصلت المشي، وأنا واع بحدة إلى أنني ليس لدي أي مهارات، ولا معرفة، ولا تدريب، ولا أدوية يمكن أن تكون مفيدة لهذه المرأة وطفلها، وهذا مما يزيد وضعي سوءاً. مررت من خلال ممرات أخرى، وأبواب أخرى، وبمزيد من الحراس الذين يحيونني، وهكذا وجدت طريقي إلى المقابلة التالية. أسست مستشفى الكوليرا في 1962، كملحق إكلينيكي لمعمل أقدم لأبحاث للكوليرا، ثم جمع الاثنان معا في النهاية في المركز الدولي لأبحاث أمراض الإسهال، بنغلاديش (ICDDR,B). يوفر المستشفى علاجاً مجانياً لما يزيد على مائة ألف مريض سنوياً، ليس فقط للكوليرا، وإنما أيضاً للزحار أو الدوسنتاريا المدممة، وغير ذلك من أمراض الإسهال. معظم مرضاها من الأطفال تحت عمر

ست سنوات. يصل ثمانون في المائة من هؤلاء الأطفال إلى المستشفى في حالة من سوء التغذية. لا أستطيع أن أذكر كم منهم يبقى حيا. لا أستطيع حتى أن أقول ما عدد حالات الكوليرا التي تحدث سنويا عندما يجلب موسم الفيضان في بنغلاديش المياه التي فيها العدوى إلى القرى والأحياء الفقيرة، وذلك لأن معظم الحالات تمضي بلا تسجيل ولا يوجد سجل لإحصاء قومي منهجي. أحد التخمينات الرسمية هو عدد من: المليون. ما أستطيع أن أذكره أن بنغلاديش، وهي رائعة من عدة نواح أخرى، وتثير الانشغال والافتتان بها وكذلك الرعب للزائر الثري، بنغلاديش هذه بلد يصعب بوجه خاص أن يكون الفرد فيه مواطنا فقيرا، حضريا أو ريفيا، ذلك لأن المرء إن كان فقيرا سيصعب عليه في هذا البلد أن يبقى سليما صحيا. آلاف الناس، من الشباب والمسنين يموتون من الكوليرا وأمراض الإسهال الأخرى، ومن الالتهاب الرئوي والسل، والحصبة. دعنا نلاحظ أن أيا من هذه الأمراض ليس مرضا مما قد انبثق حديثا، ولا هو مرض عارض أو مرض حيواني مشترك، وتأثيرها معا يتقزم إزاءه تأثير التهاب المخ بفيروس نيباه - على الأقل حتى الآن.

ما أهمية الأمراض الحيوانية المشتركة؟ هذا سؤال يوجه إلي، كما وجهته أنا إلى الآخرين، مرات عديدة في أثناء السنوات الست التي تابعت فيها هذا الموضوع (أحد الزملاء، مؤرخ محترم قابلته في أحد المؤتمرات، طرح علي أن أنسى موضوع الإيبولا وأن أولف كتابا عن الربو، الذي يصيب 22 مليونا من الأمريكيين. ويتفق أن كان هو نفسه مصابا بالربو). باعتبار أرقام الإحصاء العالمية لانتشار المرض والوفيات التي تنتج عن أمراض معدية من الطراز القديم، وليست أمراضا حيوانية مشتركة - مثل الكوليرا، والتيفوئيد، والسل، وإسهال فيروس روتا، والملاريا (فيما عدا بلازموديوم نويلزي)، فضلا عن الأمراض المزمنة، مثل السرطان وأمراض القلب - باعتبار هذا كله، لماذا نحول الانتباه إلى الأمراض المعدية الأخرى، تلك الأمراض الشاذة، التي تفيض عدواها من الخفافيش أو القردة، أو أي مما يكون، تلك الأمراض التي تقتل عشرات قليلة أو مئات قليلة من الأفراد من آن إلى آخر؟ لماذا؟ ألا يكون من المضلل أن نركز الاهتمام على أمراض قليلة محيرة علميا، بعضها جديد لكن تأثيره نسبيا

صغير، في حين تستمر الأمراض القديمة المضجرة في عقاب البشر؟ بعد انعطاف  
طريقي لأمر خلال مستشفى الكوليرا، بعد أن كبلتني بنظرتها تلك الأم المحدقة  
في توجس، وجدت نفسي أسأل السؤال نفسه: لماذا تشغلنا الأمراض الحيوانية  
المشتركة؟ في ذلك الميزان الأكبر لألوان البؤس، ما الذي يجعل أي فرد يعتقد  
أنها ينبغي أن تؤخذ بجدية بالغة؟

هذا سؤال منصف، ولكن هناك إجابات جيدة. بعض هذه الإجابات  
معقدة وتخمينية. بعضها ذاتي النزعة. البعض الآخر موضوعي وفض، أكثر  
الإجابات فظاظه هو الإيدز.

## الشمبانزي والنهر

85

هناك بدايات كثيرة لما نطن أننا نعرفه  
حول وباء الإيدز، معظمها لا يتناول حتى  
موضوع أصلها في فيض عدوى وحيد لمرض  
حيواني مشترك.

مثال ذلك: في خريف العام 1980 كان  
هناك عالم مناعة شاب اسمه مايكل غوتليب  
يعمل أستاذًا مساعدًا في المركز الطبي  
لجامعة كاليفورنيا، بلوس أنجلوس UCLA،  
وقد أخذ يلاحظ نمطا غريبا من حالات  
العدوى بين مرضى ذكور معينين. المرضى، أو  
في النهاية خمسة منهم، كانوا كلهم مثليين  
نشطين جنسيا، وكلهم يعانون التهابا رئويا  
نتج عن فطر يكون في العادة غير ضار  
ومعروف باسم «نيوموسيستيس كارينيائي»

«لم يعد فيروس شمبانزي. وجد  
الفيروس عائلا جديدا وتكيف  
معه، ونجح نجاحا باهرا، عابرا  
إلى ما وراء آفاق وجوده القديم  
داخل الشمبانزي»

المؤلف



(Pneumocystis carinii): (حاليا بعد تغيير في الاسم أصبح نيوموسيسيستيس جيروفيسيي، Pneumocystis jirovecii). هذا الفطر موجود في كل زمان ومكان، ويطفو هنا وهناك في جميع الأماكن. كان ينبغي أن تتمكن أجهزة المرضى المناعية من التخلص منه. ولكن من الواضح أن أجهزتهم المناعية هذه لا تعمل، وأن هذا الفطر يملأ رئاتهم. كان لدى كل رجل أيضا نوع آخر من العدوى بالفطر - الالتهاب المبيض للفم، بمعنى امتلاء الفم بخميرة كانديدا (Candida) المبيضة اللزجة، التي تراها بكثرة في الأطفال المولودين حديثا، ومرضى السكري، والأفراد ذوي الأجهزة المناعية المعرضة للخطر، فزراها في هذه الحالات أكثر مما نراها في الأصحاء البالغين. اختبارات الدم التي أجريت على العديد من المرضى تبين نقصا هائلا في خلايا ليمفاوية معينة (خلايا دم بيضاء)، لها دور حاسم في تنظيم الاستجابات المناعية. كانت الخلايا التي «ينخفض عددها بشدة»<sup>(1)</sup> على وجه التحديد هي الخلايا الليمفاوية التي تعتمد على غدة الثيموس (Thymus)<sup>(\*)</sup> (وتسمى اختصارا خلايا T، نسبة إلى أول حرف في كلمة Thymus). على الرغم من أن غوتليب لاحظ أعراضا أخرى، فإن هذه الأعراض الثلاثة تبرز واضحة: الالتهاب الرئوي بفطر نيوموسيسيستيس، والالتهاب المبيض للفم، وموت خلايا تي. في منتصف مايو من العام 1981 كتب غوتليب وأحد زملائه ورقة موجزة تصف ملاحظتهما. لم يخمنا شيئا حول الأسباب. رأيا فقط أن هذا النمط فيه نزعة مربكة ومنذرة بالسوء وشعرا بأنهما ينبغي أن ينشرا ذلك سريعا. أبدى أحد المحررين في «مجلة نيو إنغلند للطب»<sup>(\*\*)</sup> اهتمامه بالموضوع لكن الوقت المتاح للنشر عنده سيكون على الأقل بعد ثلاثة شهور.

هكذا تحول غوتليب إلى النشرة المتجددة لـ «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» وعنوانها «التقرير الأسبوعي عن المراضة والوفيات». نشر غوتليب في هذه النشرة الإخبارية نص بحثه بعناصره الأساسية، والذي يبلغ حجمه أقل

(\*) غدة الثيموس أو الغدة الصعترية: غدة صماء صغيرة قرب منبت الرقبة وتنتج خلايا دم بيضاء في الأعمار الصغيرة، لها دور مهم في جهاز المناعة. تضمحل الغدة بالعمر لتصبح بقايا عند البالغين. [المترجم].

(\*\*) The New England Journal of Medicine.

من صفحتين، وكان ذلك في 5 يونيو من العام 1981، تحت العنوان الجاف «الالتهاب الرئوي بالنيوموسيسيتيس - لوس أنجلوس». كان هذا أول إنذار طبي يُنشر عن متلازمة ليس لها اسم بعد.

أتى الإنذار التالي بعد ذلك بشهر، مرة أخرى في النشرة الإخبارية لـ «مراكز التحكم في المرض وتوقيه». بينما كان غوتليب يلاحظ الالتهاب الرئوي بالنيوموسيسيتيس والالتهاب المبيض للفم، كان أحد علماء الأمراض الجلدية في نيويورك، واسمه ألفن إ. فريدمان - كين، قد اكتشف نزعة موازية تشمل مرضا مختلفا: ساركوما كابوسي. ساركوما كابوسي نوع نادر من السرطان، عادة غير بالغ في العدوانية، ويعرف أساسا كمرض يصيب متوسطي العمر من الذكور في البحر الأبيض المتوسط - ذلك النوع من الرجال الذين تتوقع أن تجددهم في أحد مقاهي أثينا، وهم يشربون القهوة ويلعبون الدومينو. كثيرا ما يُظهر هذا السرطان نفسه في شكل عُقيدات (عقد صغيرة) في الجلد لونها يميل إلى الأرجواني. خلال أقل من ثلاث سنوات رأى فريدمان - كين وشبكة من زملائه ستا وعشرين حالة من ساركوما كابوسي في رجال من المثليين جنسيا يميلون إلى أن يكونوا شبابا. بعض هؤلاء المرضى كان عندهم أيضا التهاب رئوي بالنيوموسيسيتيس. مات ثمانية منهم. ظهرت رسالة فريدمان - كين في «التقرير الأسبوعي عن المراضة والوفيات» في 3 يوليو 1981.

ظهرت ساركوما كابوسي أيضا بارزة في مجموعة من الملاحظات الإكلينيكية في ميامي تقريبا في الوقت نفسه. الأعراض في هذه المجموعة من المرضى كانت مماثلة؛ لكن الصورة الثقافية اختلفت. كان هناك عشرون من هؤلاء المرضى أدخلوا المستشفى بين أوائل العام 1980 ويونيو من العام 1982 وكلهم مهاجرون من هايتي. وصل معظمهم إلى الولايات المتحدة حديثا. وفق شهادتهم الخاصة في أثناء اللقاءات الطبية معهم، كانوا جميعا مغايرين جنسيا، وليس لديهم تاريخ من نشاط جنسي مثلي. بيد أن فيهم مجموعة من العلل تشبه ما رآه غوتليب بين الرجال المثليين في لوس أنجلوس وما رآه فريدمان - كين بين الرجال المثليين في نيويورك: الالتهاب الرئوي بالنيوموسيسيتيس، والالتهاب المبيض في الحلق، وتضاف إليهما إصابات غير معتادة بالعدوى،

وخلل في عد الخلايا الليمفاوية، وساركوما كابوسي عدوانية. مات عشرة من المرضى الهايتيين. رأى فريق الأطباء الذين نشروا هذه الملاحظات «متلازمة» تبدو «مشابهة إلى حد مذهل لمتلازمة نقص المناعة التي وُصفت حديثاً بين الأمريكيين المثليين جنسياً»<sup>(2)</sup>. الربط المبكر بحالات الهايتيين المغايرين جنسياً سيبدو لاحقاً كأنه مفتاح زائف، وسوف يجري تجاهله إلى حد كبير في المناقشات عن الإيدز. كان من الصعب وجود إثبات له يتأسس على بيانات اللقاءات، ويظل من الأصعب الوصول إلى تفسير. بل إن لفت الانتباه إلى الأمر أصبح يبدو كأنه يفتقد الحصافة. غير أنه حدث لاحقاً أن انبثق مغزاه الحقيقي من الأبحاث على مستوى الوراثة الجزيئية.

إحدى نقاط البدء الأخرى التي أدركت كانت حالة غيتن دوغا، المضيف الجوي الكندي الشاب الذي عرف باعتباره «المريض رقم صفر». ربما يكون القارئ قد سمع عنه، إن كان قد سمع الكثير عن أي شيء حول بداية ظهور الإيدز، كُتب عن دوغا أنه الرجل الذي «حمل الفيروس خارج أفريقيا وأدخله إلى مجتمع المثليين الغربي»<sup>(3)</sup>. دوغا لم يفعل ذلك. لكنه فيما يبدو قد أدى دوراً أكبر من المعتاد وفيه إهمال جدير باللوم كناقل للعدوى في أثناء سبعينيات القرن العشرين وأوائل ثمانينياته. كان بوصفه مضيف طيران يتمتع بمزايا السفر بتكلفة مخفضة بما يجعل سفره تقريباً مجانياً، وهكذا كان يطير كثيراً بين المدن الرئيسية في أمريكا الشمالية، لينضم إلى أنشطة من الملذات المترفة أينما حط، وإحراز الفتوحات، والعيش بالحياة المترفة لرجل مثلي نهم للجنس في ذروة عصر الحمامات العامة. كان دوغا وسيماً، بشعر بني فاتح، وهو تافه لكنه فاتن، بل «فاتق الجمال»<sup>(4)</sup> في بعض الأعين. وفقاً لراندي شيلتز، مؤلف كتاب «وواصلت الفرقة العزف»<sup>(\*)</sup> (الذي يتضمن بحثاً بطولياً وجزءاً له قدره من مزاعم فيها جسارة وتتطلب خيالاً)، فإن دوغا نفسه يقدر أنه خلال العقد الذي أصبح فيه مثلياً نشطاً كان لديه على الأقل ألفان وخمسمائة شريك جنسي. دفع دوغا الثمن لهذه الشهوات ولجسارته. ظهرت عليه ساركوما كابوسي، وتعاطى علاجاً كيماوياً لذلك، وعانى من الالتهاب الرئوي بنيوموسيستيس،

(\*) And the Band Played on.

وغير ذلك من أشكال العدوى المتعلقة بالإيدز، ومات من الفشل الكلوي في عمر الحادية والثلاثين. في أثناء فترة السنوات الوجيزة بين تشخيص إصابته بكابوسي واعتلاله النهائي، لم يقلل جيتن دوغا من معدل ما يقوم به. بيد أنه يبدو أنه في يأسه في وحدته قد انقلب من اتباع مذهب المتعة إلى اتباع الحقد والأذى؛ فهو يمارس الجنس مع أحد المعارف الجدد في حمامات إيتث وهوارد في سان فرانسيسكو، ثم ينير الأضواء - كما يزعم راندي شيلتز - ويكشف عن إصاباته، ويقول: «أنا مصاب بسرطان المثليين. سوف أموت، وكذلك أنت»<sup>(5)</sup>.

في الشهر نفسه الذي مات فيه دوغا، في مارس من العام 1984، كان هناك فريق من علماء الأمراض الجلدية من «مراكز التحكم في المرض وتوقيه» ينشر أفرادَه دراسة تعد علامة طريق عن دور الاتصال الجنسي في ربط الحالات فيما أصبح وقتها يسمى الإيدز. أصبح لدى العالم الآن عنوان للمرض ولكن ليس لديه تفسير. المؤلف القائد في فريق مراكز التحكم والتوقي هو ديفيد م. أورباخ، وقد كتب هو وأفراد الفريق أنه «على الرغم من أن سبب الإيدز غير معروف، فإنه ربما ينتج عن عامل فعال للعدوى قابل للانتقال من شخص إلى شخص بطريقة مماثلة لما في التهاب الكبد (ب)»<sup>(6)</sup>. سبب التهاب الكبد (ب) فيروس محمول بالدم. وهو ينتقل أساسا بالاتصال الجنسي، أو استخدام إبر مشتركة في إعطاء أدوية بالوريد، أو نقل منتجات للدم تحمل الفيروس كملوث. يبدو كأن هذا قالب صلب يتيح فهم أمر هو بغير ذلك لايزال يُعد تجمعا محيرا للأعراض. تضيف مجموعة مراكز التحكم والتوقي أن «وجود تجمع من حالات الإيدز مرتبط بالاتصال الجنسي المثلي يتوافق مع افتراض عامل فعال للعدوى». هذا ليس مادة كيماوية سامة، ولا حادثا طارئا في الوراثيات، بل هم يعنون أنه نوع من جرثومة.

جمَعَ أورباخ وزملاؤه معلومات من تسع عشرة حالة من الإيدز في جنوب كاليفورنيا، وأجروا مقابلات مع كل مريض، أو مع رفاقه الوثيقين إن كان المريض قد مات. تحدثوا مع واحد وعشرين مريضا آخر في نيويورك ومدن أمريكية أخرى، ومن تواريخ حالاتهم الأربعين خلقوا شكلا توضيحيا من أربعين قرصا مرتبطة فيما بينها، وتبين من الذي اتصل جنسيا بمن. هويات المرضى رُمز

إليها وفق الموقع والرقم مثل «SF1» (سان فرنسيسكو 1)، و«LA6» (لوس أنجلوس 6)، و«NY19» (نيويورك 19). في مركز الشبكة، قرص عنوانه «0» يتصل مباشرة بثمانية أقراص، ويتصل بطريقة غير مباشرة بكل الآخرين الباقين. على الرغم من أن الباحثين لم يذكروا اسم المريض 0، فإنه كان غيتن دوغا. حوّل راندي شيلنز لاحقاً اسم «المريض 0» كما ورد في هذه الورقة، والذي يبدو غير مثير، ليصبح في كتابه «المريض زيرو»<sup>(7)</sup> وهو اسم فيه رنين أكثر. لكن ما تناقضه كلمة «الزيرو»، وما يتجاهله الرقم «0»، وما يفشل في الإقرار به الوضع المركزي لذلك القرص الواحد داخل الشكل التوضيحي، هو أن غيتن دوغا لم يحمل نفسه بفيروس الإيدز. كل شيء لا بد أن يأتي من مكان ما، وهو قد حصل عليه من شخص آخر. دوغا نفسه أصيب بالعدوى من أفراد آخرين من البشر، وكان هذا فيما يفترض في أثناء لقاء جنسي، ليس في أفريقيا، ولا هايتي، بل في مكان قريب من موطنه. هذا ممكن، لأنه كما تبين الأدلة الآن، فإن فيروس نقص المناعة البشري 1- قد وصل بالفعل إلى أمريكا الشمالية عندما كان غيتن دوغا مراهقاً عذرياً.

وصل الفيروس أيضاً إلى أوروبا، وإن كان في هذه القارة لم يذهب بعد إلى مدى بعيد. غريث راسك طبيبة دنماركية كانت تعمل في أفريقيا، ورحلت في العام 1977 من البلد الذي كان يسمى وقتها زائير وعادت إلى كوبنهاغن للعلاج من حالة ظلت تحط من قواها سنوات عديدة. في أثناء إقامتها في زائير كانت راسك تدير أولاً مستشفى صغيراً في بلدة بعيدة في الشمال، ثم عملت رئيسة للجراحة في منشأة كبيرة للصليب الأحمر في العاصمة كنشاسا. في أحد المواقع في أثناء عملها هناك، ربما خلال إجراء عملية جراحية من دون إمداد كاف بمعدات الوقاية (مثل قفازات اللاتكس)، أصيبت بالعدوى من شيء ما لم يكن له وقتها وصف أو اسم. شعرت بالمرض والإجهاد. أدى الإسهال الدائم إلى استنزاف طاقتها وفقدت وزنها. تورمت عقدها الليمفاوية وبقيت متورمة. وقالت لصديقة: «الأفضل أن أعود إلى الوطن لأموت هناك»<sup>(8)</sup>. عند العودة إلى الدنمارك أظهرت الاختبارات نقصاً في خلايا تي. كانت أنفاسها تتردد بصعوبة بالغلة حتى إنها كانت تعتمد على أسطوانات الأوكسجين المعبأ. ناضلت راسك

ضد العدوى بالبكتيريا العنقودية. جعل فطر الكانديدا فمها صقيلا. وعندما ماتت غريث راسك في 12 ديسمبر 1977 كانت رثاها مسدودتين بفطر «نيوموسيسستيس جيروفيسيائي» (*Pneumocystis Jirovecii*) ويبدو أن هذا هو ما قتلها.

وفقا للمعارف الطبية النموذجية ما كان ينبغي لغريث أن تموت. الالتهاب الرئوي بالنيوموسيسستيس لم يكن طبيعيا حالة مميتة. يجب أن يكون هناك تفسير أوسع، وكان هذا التفسير موجودا فعلا. بعد ذلك بتسع سنوات، أعطت عينة دم راسك نتيجة إيجابية لاختبار فيروس نقص المناعة البشري - 1.

كل هؤلاء الأفراد سيئي الحظ - غريث راسك، وغيتن دوغا، والرجال الخمسة في تقرير غوتليب في لوس أنجلوس، ومرضى ساركوما كابوسي الذين عرفهم فريدمان- كين، والهايتيين في ميامي، ومجموعة الأفراد التسعة والثلاثين (بالإضافة إلى دوغا) في دراسة دافيد أورباخ - هؤلاء كلهم كانوا من أقدم الحالات المتعارف عليها للمرضى، والذي عرف فيما بعد بأنه مرض الإيدز. ولكنهم لم يكونوا بين أول الضحايا؛ ولا حتى قريين من ذلك. بدلا من ذلك فإنهم يمثلون نقطا متوسطة في مسار الجائحة، يضعون علامة لمرحلة بناء بطيئة لإحدى الظواهر غير الملحوظة، التي ارتفعت فجأة للذروة. مرة أخرى، وفق المصطلحات الجافة لعلماء رياضيات الأمراض، الذين تنطبق أبحاثهم بطريقة حيوية على قصة الإيدز، فإن:  $R_0$  للفيروس موضع الدراسة قد تجاوز الواحد (1,0) ببعض هامش، وانطلق الوباء. بيد أن البداية الحقيقية للإيدز تقع في موضع آخر، وقد مرت سنوات أخرى في عمل عدد قليل من العلماء لاكتشاف هذه البداية.

## 86

في السنوات المبكرة بعد اكتشاف هذا المرض الجديد، كان شكل المرض يتحول فيحمل أسماء عديدة ومختصرات مختلفة مركبة من أوائل حروف الألفاظ، أحد هذه المختصرات «غريد GRID»، اختصارا لـ «نقص المناعة المتعلق بالمثلين، (Gay - Related Immune Deficiency). ثبت أن هذا الاسم فيه تقييد أكثر مما يلزم، ذلك لأنه كان قد بدأ يظهر مرضى مغايرون جنسيا؛ المدمنون المتشاركون

في إبر الحقن، مرضى الهيموفيليا<sup>(\*)</sup>، وغيرهم من سيئي الحظ من المغايرين جنسيا. فضل بعض الأطباء الاختصار ACIDS، وهي الحروف الأولى للكلمات الإنجليزية بمعنى «متلازمة نقص المناعة المكتسب بالمجتمع»

#### (Acquired Community Immune Deficiency Syndrome)

كلمة «مجتمع»، (community) يقصد بها الإشارة إلى أن هؤلاء الأفراد اكتسبوا المرض «هناك في الخارج»، وليس في المستشفيات. هناك صياغة أخرى أكثر دقة وإن كانت أقل رقة، وهي صياغة فضلتها لزمان وجيز النشرة الإخبارية «التقرير الأسبوعي للمراضة والوفيات»، الصادرة عن «مركز التحكم في المرض وتوقيه»، وهذه الصياغة هي «ساركوما كابوسي وحالات العدوى الانتهازية في الأفراد الأصحاء سابقا»، ولم يكن من الممكن تلخيص هذه الصياغة تلخيصا بارعا. فتلخيصها بحروف KSOIPHP<sup>(\*\*)</sup> تنقصه الجاذبية. بحلول سبتمبر 1982 أجرت «النشرة الإخبارية للتقرير الأسبوعي للمراضة والوفيات» تحولا في مصطلحها ليصبح متلازمة النقص المكتسب للمناعة<sup>(\*\*\*)</sup> AIDS، وهي كلمة من الحروف الأولى للكلمات الإنجليزية Acquired Immune Deficiency Syndrome وتبعها سائر العالم في هذا المصطلح.

تحديد اسم للمتلازمة كان أهون ما ظهر من التحديات المبكرة. تعيين سبب المتلازمة هو الأكثر إلحاحا. أشرتُ فقط إلى «الفيرس موضع البحث»، ولكن دعنا نتذكر أنه: بالرجوع وراء إلى تقارير لغوتليب وفريدمان - كين التي بدأت تجذب الانتباه، لم يعرف أحد نوع الجرثومة الممرضة التي تسبب هذه المجموعة من الأعراض المحيرة المميّة - أو حتى يعرف أن سبب ذلك هو جرثومة ممرضة واحدة. فكرة الفيروس نشأت كتخمين معقول.

أحد العلماء الذين خمنوا ذلك اسمه لوك مونتانييه، وكان وقتها عالم بيولوجيا جزيئية غير معروف على نحو محدود في معهد باستير في باريس.

(\*) الهيموفيليا: مرض وراثي يسبب نزيفا شديدا حتى مع الجروح البسيطة، ويعالج بإعطاء مستخرجات للدم تعطى في الوريد. [المترجم].

(\*\*) Kaposi's sarcoma and opportunistic infections in previously healthy persons.

(\*\*\*) من الأخطاء الشائعة بالعربية القول بأن الإيدز هو نقص المناعة المكتسبة، في حين أن المصطلح الصحيح هو النقص المكتسب للمناعة تميزا عن حالات النقص الخلقي الذي يولد به بعض الأطفال. [المترجم].

ركزت أبحاث مونتانيه أساسا على الفيروسات التي تسبب السرطان، خاصة المجموعة المعروفة بالفيروسات الارتجاعية، وبعضها يسبب أوراما في الطيور والثدييات. الفيروسات الارتجاعية وحوش شريرة، هي حتى أكثر مراوغة ومثابرة من الفيروس العادي. وقد نالت اسمها من قدرتها على التحرك وراء (الارتجاع - Retro) عكس التوقعات المعتادة للطريقة التي يترجم بها أحد الكائنات الحية جيناته إلى بروتينات عاملة. بدلا من استخدام رنا كقالب صب لترجمة دنا إلى بروتينات، تحول الفيروسات الارتجاعية رناها إلى دنا داخل إحدى خلايا العائل؛ يقوم دناها الفيروسي بعدها باختراق نواة الخلية ويجعل نفسه جزءا متكاملا في جينوم خلية العائل، ويضمن بذلك تكاثر الفيروس كلما كثرت خلية العائل من نفسها. درس لوك مونتانيه هذه الأشياء في الحيوانات - الدجاج، والفئران، والرئيسيات - وتساءل عن إمكان العثور عليها في الأورام البشرية أيضا. أحد الاحتمالات الأخرى التي تثير القلق بشأن الفيروسات الارتجاعية هو أن مرض الإيدز، هذا المرض الجديد الذي أخذ يظهر في أمريكا وأوروبا، ربما ينتج عن أحد هذه الفيروسات.

لم يكن هناك بعد أي دليل متين على أن الإيدز ينتج بأي حال عن فيروس. غير أنه كانت هناك ثلاثة أنواع من الأدلة تشير إلى ذلك الطريق، ويذكرها مونتانيه في مذكراته، في كتاب عنوانه «الفيروس». الدليل الأول: أن وقوع حالات الإيدز بين المثليين جنسيا المرتبطين بتفاعلات جنسية يطرح أنه مرض معد. والثاني: أن وقوع الحالات بين مستخدمي الأدوية التي تؤخذ بالوريد يطرح وجود عامل فعال للعدوى محمول بالدم. والثالث: أن الحالات بين مرضى الهيموفيليا تدل على وجود عامل فعال محمول بالدم لم يكتشف في منتجات الدم المصنفة مثل عوامل التجلط. هكذا فإن السبب: متناهي الصغر، ومُعد، ومحمول بالدم. كتب مونتانيه: «الإيدز لا يمكن أن تسببه خلية بكتيريا تقليدية، أو فطر، أو أحد حيوانات البروتوزوا (الأوليات)، لأن هذه الأنواع من الجراثيم ينسد الطريق أمامها بالمرشحات التي تُمرر من خلالها منتجات الدم الضرورية للإبقاء على حياة مرضى الهيموفيليا. لا يترك هذا إلا كائنا حيا أصغر: هكذا فإن العامل الفعال المسؤول عن الإيدز لا يمكن أن يكون إلا أحد الفيروسات»<sup>(9)</sup>.



أشارت أدلة أخرى إلى أنه قد يكون فيروسا ارتجاعيا. كان هذا وقتها ميدانا جديدا ولكن الإيدز أيضا كان كذلك. الفيروس الارتجاعي البشري الوحيد المعروف في أوائل العام 1981 كان شيئا يسمى فيروس لوكيميا خلايا تي البشري واختصاره HTLV<sup>(\*)</sup>، وهو فيروس اكتُشف حديثا تحت قيادة روبرت غاللو، وهو باحث بارع، متفوق، له اعتبار كبير، وطموح مرتفع، ومعمله المتخصص في «بيولوجيا خلايا الأورام» جزء من «المعهد القومي للسرطان» في بيتسدا بولاية ماريلاند. فيروس لوكيميا خلايا تي كما يدل اسمه يهاجم خلايا تي ويستطيع أن يحولها إلى سرطانية. خلايا تي أحد الأنواع الثلاثة الرئيسية من الخلايا الليمفاوية للجهاز المناعي. (فيما بعد أعيدت صياغة معنى الاختصار (HTLV) لتصبح «الفيروس الموجه لخلايا تي الليمفاوية في البشر»<sup>(\*\*)</sup>، وهذا اسم أدق قليلا). هناك فيروس ارتجاعي له علاقة بالفيروس البشري، وهو فيروس اللوكيميا السنورية (القططية)، ويسبب نقص المناعة في القطط. هكذا نشأ الشك بين الباحثين في فيروسات السرطان في أن العامل الفعال للإيدز، الذي يدمر الجهاز المناعي البشري بمهاجمة خلاياه الليمفاوية (وبوجه خاص فئة فرعية من خلايا تي تعرف بخلايا تي المساعدة) قد يكون أيضا فيروسا ارتجاعيا. وبدأت مجموعة مونتانييه تبحث عنه.

فعل هذا أيضا معمل غاللو. لم يكن هؤلاء وحدهم. أدرك العلماء الآخرون في معامل أخرى في أرجاء العالم أن العثور على سبب الإيدز هو البحث الأكثر سخونة، والأكثر إلحاحا، وربما هو البحث الأكثر استحقاقا بين الأبحاث الطبية. بحلول أواخر ربيع 1983 كانت هناك ثلاثة فرق يعمل كل منها مستقلا، وكل منها قد عزل فيروسا مرشحا لأن يكون السبب، وفي طبعة مجلة «ساينس» في 20 مايو نشر فريقان من هذه الفرق الثلاثة إعلانهم عن ذلك. في باريس، أجرى أفراد مجموعة مونتانييه بحث فرز لخلايا من رجل مثلي عمره ثلاثة وثلاثون عاما، ويعاني تضخم الغدد الليمفاوية، ووجدوا فيروسا ارتجاعيا جديدا، أسموه LAV (اختصارا للكلمات الإنجليزية لفيروس تضخم الغدد الليمفاوية،

(\*) Human T-cell Leukemia virus.

(\*\*) Human T-lymphotropic virus.

Lymphadenopathy virus). خرجت مجموعة غاللو بفيروس جديد أيضا، اعتبره غاللو على صلة قرابة وثيقة لفيروسات لوكيميا خلية تي في البشر التي اكتشفها هو ومجموعته، (حاليا يوجد فيروس آخر، يسمى فيروس لوكيميا خلايا تي في البشر-II، وأصبح الأول فيروس لوكيميا خلايا تي في البشر-I). سمى غاللو هذه الجرثومة الأحدث فيروس لوكيميا خلايا تي في البشر-III، واضعا له وكرا في معرض الوحوش الذي يمتلكه. فيروس الورم الغددي الفرنسي LAV وفيروسات جاللو الثلاثة فيها على الأقل شيء واحد مشترك: أنها حقا فيروسات ارتجاعية. بيد أنه يوجد داخل هذه العائلة تنوع ثري ومهم. ظهر مقال افتتاحي للمحرر في الطبعة نفسها من مجلة «ساينس» ينفخ الأبواق تحية لورقتي بحث غاللو ومونتانييه ولكن تحت عنوان مضلل: «فيروس لوكيميا خلية تي في البشر مرتبط بالإيدز»، وذلك على الرغم من حقيقة أن فيروس مونتانييه لورم الغدد LAV لم يكن فيروسا للوكيميا خلية تي في البشر. إنه خطأ في الهوية. مونتانييه يعرف ذلك، بيد أن ورقة بحثه في «ساينس» أدت فيما يبدو إلى زغلة الأعين عن التمييز، وأدت الافتتاحية إلى إغلاق الأعين بالكامل. مرة أخرى فإن فيروس غاللو-III للوكيميا خلايا تي في البشر لم يكن أيضا في الحقيقة أحد فيروسات لوكيميا خلايا تي في عندما يُرى بوضوح ويصنف بصواب. فقد ثبت أنه شيء يتطابق تقريبا مع فيروس الغدد LAV عند مونتانييه، وكان مونتانييه قد أعطى له عينة مجمدة منه. سلم مونتانييه بنفسه هذه العينة حاملا إياها فوق ثلج جاف أثناء زيارة لبيثيسدا.

هكذا زرعت بذور البلبلة مبكرا، البلبلة حول ما الذي جرى اكتشافه بالضبط، ومن الذي اكتشفه، ومتى. هذه البلبلة رواها الحماس في المنافسة، وأخصبها الاتهام والإنكار، ونمت منتشرة لعقود من السنين. رُفعت قضايا بشأنها. ثارت نزاعات حول حقوق عوائد براءة الاختراع لاختبار فرزي لمسح الدم للإيدز يعتمد على فيروس مُمي في معمل غاللو ولكنه يمكن متابعة مساره إلى الفيروس الأصلي الذي عزله مونتانييه. (التلوث من تجربة للأخرى، أو من مجموعة عينات للأخرى، مشكلة مألوفة في أبحاث المعمل بالفيروسات). لم يكن هذا نزاعا صغيرا. إنه نزاع كبير، لعب فيه ضيق الأفق دورا ليس صغيرا.

الجائزة المطلوبة في النهاية، إلى جانب المال وإرضاء الذات، والكبرياء القومية، لم تكن مجرد تقدم أو تأخر الأبحاث تجاه شفاء الإيدز أو صنع لقاح له، بل جائزة السباق أيضا هي جائزة نوبل في الطب، وقد ذهبت في النهاية إلى لوك مونتانييه وشريكه الرئيسي في البحث، فرانسواز باري - سنوسي.

في أثناء ذلك كان الفريق الثالث من الباحثين يقوده بهدوء عالم اسمه جاي أ. ليثي في معمله بكلية الطب بجامعة كاليفورنيا في سان فرانسيسكو، وقد وجد أفراد هذا الفريق أيضا فيروسا مرشحا في 1983 لكنهم لم ينشروا عنه إلا بعد مرور أكثر من سنة. بحلول صيف 1984، لاحظ ليثي أن الإيدز قد أصاب «أكثر من 4000 فرد في العالم؛ سُجل في سان فرانسيسكو ما يزيد على ستمائة حالة»<sup>(10)</sup>. بدت هذه الأرقام وقتها عالية بما ينذر بالخطر، وإن كانت - بالنظر إلى الماضي - عند مقارنتها بثلاثين مليون حالة وفاة تبدو أرقاما منخفضة بشدة. اكتشاف ليثي كان أيضا فيروسا ارتجاعيا. اكتشف أفراد فريقه هذا الفيروس في اثنين وعشرين مريضا بالإيدز ونموا أكثر من ستة فيروسات عزلت. لما كانت هذه الجرثومة فيروسا ارتجاعيا مصاحبا للإيدز، فقد أسماه ليثي ARV<sup>(\*)</sup>. وقد خمن بصواب أن فيروسه ARV وفيروس مونتانييه LAV هما ببساطة عينتان متغايرتان للفيروس المتطور نفسه. الفيروسان متشابهان جدا لكنهما ليسا متماثلين تماما. كتب ليثي: «بياناتنا لا يمكن أن تعكس وجود تلوث لمزارعنا بفيروس LAV، لأن الفيروس المعزول الفرنسي الأصل لم يحدث قط أن تلقيناه في معملنا»<sup>(11)</sup>. بقدر ما يبدو أن هذا بريء، فقد حمل ضمينا لطمه لروبرت غالو.

تفاصيل هذه القصة، والاكتشاف الثلاثي في وقت يكاد يكون متزامنا، وما أعقبه بعدها، كلها أمور معقدة، دنيئة، ومثيرة للنزاع.. كما أنها تكتيكية، وهي هكذا مثل يخنة من خضراوات عديدة مختلطة، يخنة من البيولوجيا الجزيئية والخطط السياسية الشخصية، تُركت في الشمس لتتخمّر. لقد أدت إلى ما هو بعيد تماما عن موضوع المرض الحيواني المشترك. النقطة الأساسية فيما يتعلق بهدفنا هنا هي أن فيروسا اكتشف في أوائل ثمانينيات القرن العشرين في

(\*) associated retrovirus.

ثلاثة أماكن مختلفة وبثلاثة أسماء مختلفة، أصبح يستدل به على نحو مقنع بأنه العامل الفعال المسبب للإيدز. قامت لجنة متميزة من علماء الفيروسات الارتجاعية بحسم قضية التسمية في 1986. وأصدرت قراراً بأن يسمى هذا الشيء فيروس نقص المناعة البشرية (HIV).

87

بدأت المرحلة التالية على نحو ملائم بطبيب بيطري. درس ماكس إسكس الفيروسات الارتجاعية في القروء والقطط.

دكتور ميرون (ماكس) إسكس، حاصل على دكتوراه الطب البيطري بدرجة دكتوراه الفلسفة، وهو ليس بالطبيب المعتاد للحيوانات الصغيرة كما يألّفه الناس. (على أن هذا الكتاب مرة أخرى ممتلئ بأطباء بيطريين خارقين للمعتاد، فهم علماء بارعون مثلما هم أطباء يعتنون بالحيوان). إسكس أستاذ في «قسم بيولوجيا السرطان» في جامعة هارفارد للصحة العامة. أجرى إسكس أبحاثاً على فيروس اللوكيميا السنورية، ضمن أشياء أخرى، وقد شكلت الفيروسات المسببة للسرطان الإطار العريض لاهتماماته. عندما رأى تأثير فيروس اللوكيميا السنورية في تخريب الأجهزة المناعية للقطط، اشتبه في وقت مبكر، يرجح أن يكون في 1982، مع غاللو ومونتانييه، في أن المتلازمة الجديدة لنقص المناعة البشرية ربما يكون سببها فيروسا ارتجاعيا.

ثم ما لبث أن انتبه إلى شيء غريب، بواسطة خريجة جامعية اسمها فيليس كانكي، وهي مثله طبيبة بيطرية، لكنها الآن تجري بحث الدكتوراه في جامعة الصحة العامة. شبت كانكي في شيكاغو، وقضت فصول الصيف في مراهقتها وهي تعمل في حديقة الحيوان، ثم درست البيولوجيا والكيمياء في طريقها إلى دراسة الطب البيطري والباثولوجيا المقارنة. في أثناء صيف 1980، وهي لاتزال وسط دراستها للدكتوراه البيطرية، عملت في «مركز أبحاث المنطقة للرئيسيات في نيو إنغلند»، وهو جزء من هارفارد لكنه يتخذ موقعا في الخارج في ساوثبورو، في ماساتشوستس. هناك رأت مشكلة غريبة بين قروء الماكاك الآسيوية الأسيرة في المركز - بعض هذه القروء يموت من خلل مناعي ملغز. عدد الخلايا الليمفاوية من النوع المساعد لخلايا تي منخفض إلى مدى

بعيد. يصيب القرود هزال مميت من الإسهال أو تموت بعدوى انتهازية، بما في ذلك العدوى بفطر «نيوموسيسستيس جيروفيسيائي». الحالات تشبه إلى حد بالغ الإيدز. لفتت كانكي لاحقا انتباه إسكس إلى هذا الأمر، وكان مشرفا على أطروحتها، وبدأ بصحبة زملاء من ساوثبورو في البحث عما يقتل هذه القرود. بناء على معرفتهم بفيروس اللوكيميا السنورية وعوامل أخرى، تساءلوا عما إذا كان السبب قد يكون عدوى بفيروس ارتجاعي.

بأخذ عينات دم من قرود الماكاك وجدوا بالفعل فيروسا ارتجاعيا جديدا، ورأوا أنه على صلة قرابة وثيقة بفيروس الإيدز. كان هذا في 1985، ولهذا السبب استخدموا اسم غاللو المضلل نوعا ما، فيروس لوكيميا تي البشرية - HTLV (III) (III) للفيروس الجديد، غير أنه سرعان ما أعيدت تسميته إلى فيروس نقص المناعة البشرية (HIV). على أن فيروسهم القردى أعيدت تسميته أيضا وأصبح على نحو مناظر فيروس نقص المناعة القردى (Simian immunodeficiency virus = SIV). نشرت المجموعة ورقتي بحث في مجلة «ساينس»، التي كانت نهمة للاختراقات الناجحة حول الإيدز. كتب أفراد المجموعة أن هذا الاكتشاف يمكن أن يفيد في إضاءة باثولوجيا المرض، وربما يؤدي إلى تقدم الجهود لتطوير لقاح، بأن يوفر نموذجا حيوانيا للأبحاث. كانت هناك جملة واحدة فقط في نهاية إحدى الورقتين، فيها تعليق متواضع وإن كان وثيق الصلة بالموضوع، ويعترض الجملة كأنه فكرة خطيرة متأخرة على البال، وفيها ملاحظة بأن فيروس نقص المناعة القردى قد يكون فيه أيضا إشارة إلى مصدر فيروس نقص المناعة البشرية.

وثبت ذلك حقا. أجرت فيليس كانكي التحليل المعملّي لعينات من قرود الماكاك الأسيرة، واهتمت بمعرفة ما إذا كان الفيروس نفسه ربما يوجد في البرية. نظرت كانكي وإسكس في أمر قرود الماكاك الآسيوية، واختبرا عينات الدم التي أخذت من الحيوانات التي أمسك بها في البرية. لم يجدا فيها أثرا لفيروس نقص المناعة القردى. اختبرا أنواعا أخرى من القرود الآسيوية البرية. مرة أخرى لا يوجد فيروس نقص المناعة القردى. أدى هذا بهما إلى أن يحدسا بأن قرود الماكاك في ساوثبورو قد التقطت فيروسها لنقص المناعة القردى في الأسر

بالتعرض لحيوانات من نوع آخر. كان هذا حدسا معقولا، باعتبار أنه يوجد في مركز الرئيسيات في قاعته حظيرة نقالة للقروود مثل الحظيرة النقالة للعب الأطفال، يُسمح فيها أحيانا باختلاط صغار أطفال القروود الآسيوية والأفريقية. لكن ما هو إذن نوع القرد الأفريقي الذي يكون منه العائل الخازن؟ من أين أتى الفيروس بالضبط؟ وكيف يمكن أن تكون له علاقة بانبثاق فيروس نقص المناعة البشري؟

«في 1985 سُجلت أعلى معدلات لحالات فيروس نقص المناعة البشري في الولايات المتحدة وأوروبا»<sup>(12)</sup>. كما كتب إسكس وكانكي لاحقا، «غير أنه وردت تقارير مزعجة من أفريقيا الوسطى تدل على انتشار معدلات عالية للعدوى بفيروس نقص المناعة البشري والإيدز هناك، على الأقل في بعض المراكز الحضرية». بؤرة الاشتباه تتحول: ليست آسيا، وليست أوروبا، وليست الولايات المتحدة، وإنما «أفريقيا» هي التي قد تكون نقطة الأصل. أفريقيا الوسطى يأوي فيها أيضا مجموعة ثرية من الحياة الحيوانية للمنطقة من الرئيسيات غير البشرية. هكذا حصلت مجموعة هارفارد على دم من بعض القروود الأفريقية التي أسرت في البرية، بما في ذلك قروود الشمبانزي، والبابون، والقروود الخضراء الأفريقية. لم يظهر أي من قروود الشمبانزي أو البابون أي علامة للعدوى بفيروس نقص المناعة القردية. أظهر ذلك بعض القروود الخضراء الأفريقية. اتضح من هذا كشف مفاجئ للواقع. أكثر من أربعة وعشرين قردا كانت تحمل أجساما مضادة لفيروس نقص المناعة القردية، وغمّت كانكي سلالات معزولة من الفيروس الحي من سبعة منها. ذهب هذا الكشف أيضا مباشرة إلى مجلة «ساينس»، وتواصلت الأبحاث. وصلت كانكي وإسكس في النهاية إلى فرز آلاف القروود الخضراء الأفريقية، أمسك بها في مناطق مختلفة من أفريقيا جنوب الصحراء أو احتفظ بها أسيرة في مراكز الأبحاث في أرجاء العالم. حسب العشيرة (المجموعة) فإن ثلاثين إلى 70 في المائة من تلك الحيوانات أعطت نتيجة إيجابية لاختبار فيروس نقص المناعة القردية.

على أن القروود لم تكن مريضة. لم يكن يبدو عليها أنها تعاني من نقص المناعة. كتب إسكس وكانكي أنه بخلاف قروود الماكاك الآسيوية فإن القروود

الخضراء الأفريقية «لابد أنها قد طورت ميكانيزمات تمنع جرثومة ممرضة تحمل إمكانية الإصابة بمرض مميت من أن تسبب المرض»<sup>(13)</sup>. ربما يكون الفيروس قد تغير أيضا. «الحقيقة أن بعض سلالات فيروس نقص المناعة القردي ربما تكون أيضا قد تطورت تجاه أن تتعايش بصحبة عائليها من القرود». القرود تتطور متجهة إلى مقاومة أعظم، الفيروس يتطور تجاه فوعة أقل - هذا النوع من التكيف المتبادل يطرح أن فيروس نقص مناعة القرود ظل باقيا فيها لزمان طويل.

الفيروس الجديد، فيروس نقص المناعة القردي كما وُجد في القرود الخضراء الأفريقية، غدا أوثق الفيروسات المعزولة في القرابة إلى فيروس نقص المناعة البشري. لكن قرابته ليست وثيقة تماما؛ هناك اختلافات عديدة تميز بين الاثنين على مستوى التشفير الوراثي. وفقا لإسكس وكانكي فإن التشابه «لم يكن وثيقا بما يكفي لأن يجعل من المرجح أن يكون فيروس نقص المناعة القردي مادة السلف المباشر لفيروس نقص المناعة البشري»<sup>(14)</sup>. الأكثر ترجيحاً أن هذين الفيروسين يمثلان غصنين متجاورين فوق فرع فيلوجيني (\*) واحد، ويفصلهما الكثير من الزمان التطوري وربما بعض ما تبقى حيا من أشكال توطسية. أين يمكن أن يكون ابن العم المفقود؟ «ربما، كما فكرنا، نستطيع أن نجد في البشر فيروسا كهذا - فيروسا توطسيا بين فيروس نقص مناعة القردي وفيروس نقص المناعة البشري». قررا أن يبحثا عن ذلك في غرب أفريقيا.

بمساعدة من أفراد فريق دولي من المشاركين، جمعت كانكي وإسكس عينات دم من السنغال ومن أماكن أخرى. وصلت العينات بعناوين مشفرة، للاختبار في المعمل في عماء، بحيث إن كانكي نفسها لم تكن تعرف بلد الأصل، ولا حتى إن كانت العينات مستمدة من البشر أو القرود. فرزت كانكي العينات باستخدام اختبارات لكل من فيروس نقص المناعة القردي والبشري. فيما عدا إمكان وجود خطوة واحدة من خطأ يتضمن تولوثا معمليا، فإن أفراد فريق كانكي وجدوا ما يظنون أنه قد يكون: فيروسا توطسيا بين فيروس نقص المناعة القردي، وفيروس نقصها البشري. مع كشف الشفرة، عرفت كانكي

(\*) Phylogenetics، علم الوراثة العرقي المختص بدراسة العلاقات التطورية بين الكائنات الحية. [المحررة].

أن النتائج الإيجابية أتت من عاهرات سنغاليات. بدا هذا معقولا لاحقا. العاهرات يتعرضن لدرجة عالية من الخطر من أي فيروس ينتقل بالجنس، بما في ذلك فيروس جديد فاضت عدواه حديثا في البشر. كذلك فإن كثافة السكان البشر القرويين في السنغال، حيث تتوطن القروود الخضراء الأفريقية، تجعل التفاعلات بين القروود والإنسان متكررة نسبيا (إغارة القروود على المحصول، وصيد البشر لها).

بالإضافة إلى ذلك، الجرثومة الجديدة من العاهرات السنغاليات لم تكن فقط عند وسط الطريق بين فيروس نقص المناعة البشري وفيروس نقص المناعة القردي. هذه الجرثومة تشبه سلالات فيروس نقص المناعة القردي من القروود الخضراء الأفريقية بدرجة أكبر من شبهها بنسخة غاللو من فيروس نقص المناعة البشري. هذا مهم لكنه محير. هل هناك نوعان متميزان من فيروس نقص المناعة البشري؟

يظهر لوك مونتانييه في القصة مرة أخرى. بعد صراعه مع غاللو حول أول اكتشاف لفيروس نقص المناعة البشري، التقى مونتانييه على نحو أكثر ودية مع إسكس وكانكي حول هذا الفيروس. باستخدام أدوات تقييم وفرتها مجموعة هارفارد، أجرى مونتانييه وزملاؤه اختبار فرز لدم رجل عمره تسع وعشرون سنة من غينيا بيساو، وهي بلد بالغ الصغر، كان سابقا مستعمرة برتغالية، على الحدود الجنوبية للسنغال. أظهر هذا الرجل أعراضا للإيدز (إسهال، فقد الوزن، تورم العقد الليمفاوية) لكنه أعطى نتيجة اختبار سلبية لفيروس نقص المناعة البشري. أدخل الرجل إلى المستشفى بالبرتغال، وسلمت عينة دمه يدويا إلى مونتانييه بواسطة بيولوجي برتغالي زائر. في معمل مونتانييه أعطى مصل الرجل نتيجة سلبية للأجسام المضادة لفيروس نقص المناعة البشري. لكن أفراد مجموعة مونتانييه فصلوا من مزرعة لخلايا دمه البيضاء فيروسا ارتجاعيا بشريا جديدا، بدا مشابها جدا لما وجده إسكس وكانكي. هناك مريض آخر أدخل المستشفى في باريس لكنه أصلا من الرأس الأخضر، وهي دولة أرخبيلية إزاء الساحل الغربي للسنغال، وقد وجد الفريق الفرنسي في هذا الرجل المزيد من الفيروس من النوع نفسه. سمى مونتانييه الشيء الجديد



فيروس الغدد الليمفاوية 2-، (LAV-2). في النهاية، حين تبنت كل الأطراف بدلا من ذلك اسم فيروس نقص المناعة البشري فإن الاسم تغير إلى فيروس نقص المناعة البشري 2- (HIV-2). أصبح اسم الفيروس الأصلي فيروس نقص المناعة البشري 1- (HIV-1).

قد تكون مسارات الاكتشاف معقدة وغير مباشرة، وبطاقات الأسماء التي توضع قد تبدو كثيرة، وربما لا تستطيع معرفة اللاعبين من دون لوحة تسجل نقاط الفوز، لكن هذه التفاصيل ليست تافهة. الفارق بين فيروسي نقص المناعة البشري 2- و 1- هو الفارق بين مرض صغير كـريه في غرب أفريقيا وجائحة وباء عالمي.

## 88

في أواخر ثمانينيات القرن العشرين، بينما كانكي وإسكس وغيرهما من العلماء يدرسون فيروس نقص المناعة البشري - 2، نشأت فورة من عدم اليقين حول أصله. تحدى البعض فكرة أنه على صلة قرابة وثيقة (ومستمد حديثا) من فيروس ارتجاعي يصيب بالعدوى قرودا أفريقية. كان هناك رأي بديل بأن فيروسا ارتجاعيا كهذا ظل موجودا في خط السلالة البشرية لزمان طويل بطول زمن البشر، أو ربما أطول. من الممكن أنه كان معنا منذ زمن، مسافر يركب القنوات البطيئة للتطور، عندما افترقنا بعيدا عن أبناء عمومنا من الرئيسيات. غير أن هذا الرأي يترك لغزا من دون حل: إذا كان الفيروس من الطفيليات القديمة عند البشر، ولم يُلاحظ لآلاف السنين، كيف حدث أن أصبح فجأة جرثومة ممرضة؟

بدا أن وجود فيض للعدوى حديثا أكثر ترجيحاً. مع ذلك، فإن الدعوى ضد هذه الفكرة تلتقت تعزيزا في 1988، عندما أجرت مجموعة من الباحثين اليابانيين تحديدا لتتابع الجينوم الكامل لفيروس نقص المناعة القردى من أحد القروء الخضراء الأفريقية. أتى ذلك الحيوان من كينيا. ثبت من تتابع النيوكليوتيدات في الفيروس الارتجاعي أنه يختلف جوهريا عن التتابع في فيروس نقص المناعة البشري 1-، ويختلف بالدرجة نفسها تقريبا عن فيروس نقص المناعة البشري 2-. هكذا فإنه يبدو أن فيروس القرد ليس على صلة بأحد

الفيروسات البشرية أقرب من صلتته بالآخر. يناقض هذا الفكرة بأن فيروس نقص المناعة البشري-2 قد انبثق لاحقا من قرد أخضر أفريقي. نُشر مقال تعليقي في مجلة «نيتشر»، ليصاحب ورقة البحث اليابانية، وحيال المقال هذه النتيجة تحت عنوان جازم «فيروس الإيدز البشري ليس من القروود»<sup>(15)</sup>. لكن هذا العنوان فيه تضليل إلى حد الزيف. «ليس من القروود؟» حسن، دعك من أن تكون متأكدا إلى هذا الحد. ثبت أن الباحثين كانوا ينظرون إلى النوع الخطأ من القروود وحسب.

أتت البلبلة من مصدرين. بالنسبة إلى المبتدئين، تكون بطاقة اسم «القرد الأخضر الأفريقي» غامضة نوعا ما. فهي تضم تنوعا من الأشكال، تعرف أحيانا بقروود السافانا، التي تشغل مجالات جغرافية متجاورة تمتد عبر أفريقيا جنوب الصحراء، من السنغال في الغرب إلى إثيوبيا في الشرق وتمتد إلى جنوب أفريقيا. في وقت ما، كانت هذه الأشكال تعد «نوعا فائقا»، (super-species) باسم سيركوبيثكوس إثيوبس، (cercopithecus aethiops). حاليا، جرى قياس الاختلافات بينها بدقة أكثر، وأصبحت تصنف إلى ستة أنواع متميزة داخل جنس «كلوروسيوس» (Chlorocebus). القرد الأخضر الأفريقي الذي أخذ عيناته الفريق الياباني، ربما ينتمي بسبب أصله الكيني إلى النوع «كلوروسيوس بيغريثوس»<sup>(16)</sup>. (chlorocebus pygerythrus). من جانب آخر، فإن النوع المتوطن في السنغال هو «كلوروسيوس سابوس»، (Chlorocebus sabaeus). الآن، وقد رأينا هذين الاسمين يمكننا أن ننسأهما. الفارق بين أحد أفراد القروود الخضراء الأفريقية والآخر ليس هو الذي يفسر الانفصال الوراثي بين فيروس نقص المناعة القروي وفيروس نقص المناعة البشري - 2.

متابعة المسار رجوعا من فيروس نقص المناعة البشري- 2 تؤدي بنا إلى قرد آخر تماما: القرد المانغابي السخامي. ليس هذا بواحد من الأنواع الستة من «كلوروسيوس» ولا حتى قريبا منها، فهو ينتمي إلى جنس مختلف.

القرد المانغابي السخامي (سيركوسيوس أتييس، Cercopithecus atys) مخلوق بلون رمادي دخاني، وله وجه وأيد قائمة، وحواجب بيضاء، وشارب غزير يتوهج باللون الأبيض، لا يكاد يبدو كالزينة كما هي قروود كثيرة في

القارة لكنه يلفت الأنظار بطريقته، مثل كناسة عتيقة من عادات التأنق عند الحلاقين. يعيش هذا القرد في سواحل غرب أفريقيا، من السنغال حتى غانا، ويفضل المستنقعات وغابات النخيل، حيث يأكل الفاكهة، والجوز، والبذور، وأوراق الشجر، والبراعم، والجذور - نباتي انتقائي - ويقضي معظم وقته فوق الأرض، يتنقل على أربع، بحثا عما يسقط من الطعام الشهوي. أحيانا يغامر بالخروج من الأراضي المنخفضة في القاع ليغير على المزارع وحقول الأرز. قرد المانغابي السخامي يصعب صيده داخل غابات المستنقعات، لكنه يسهل وقوعه في الشرك بسبب عاداته في بحثه عن طعامه على الأرض وتذوقه للمحاصيل. المحليون يعاملونه على أنه حيوان مزعج لكنه قابل للأكل. أحيانا أيضا عندما لا يكونون في جوع بالغ، فإنهم يتخذون قردا يتيما كحيوان منزلي مدلل. جذب قرد المانغابي السخامي انتباه باحثي الإيدز بسبب المصادفة وتجربة عن الجذام. في هذا مثل للحقيقة العلمية القديمة من أنك أحيانا تجد ما هو أكثر كثيرا مما تبحث عنه.

حدث في زمن يرجع إلى سبتمبر 1979 أن كان هناك علماء في مركز أبحاث عن الرئيسيات في نيو أيريا بلويزيانا، جنوب لافاييت، ولاحظ هؤلاء العلماء عدوى تشبه الجذام في أحد قرودهم الأسيرة. بدا هذا شاذًا، لأن الجذام مرض بشري تسببه خلية بكتيرية (ميكوبكتريوم ليري، *Mycobacterium leprae*) لا يعرف أنها قابلة للانتقال من أفراد البشر إلى الرئيسيات الأخرى. لكن هاهنا يوجد قرد مصاب بالجذام. كان الحيوان موضع البحث قرودة أنثى من المانغابي السخامي، عمرها خمس سنوات تقريبا، وقد استوردت من غرب أفريقيا. أطلق الباحثون عليها اسم لويز. فيما عدا حالة جلدها، كانت لويز سليمة صحيا. لم تكن، كما تبين السجلات إلى الآن، قد تعرضت لأي عدوى تجريبية. كان الباحثون يستخدمونها في دراسة التغذية والكوليسترول. منشأة نيو أيريا هذه لم يحدث أن أجرت أبحاثا على حالات العدوى بالجذام، وهكذا فإنه ما إن أدركت حالة لويز حتى نقلت إلى مكان آخر في لويزيانا أيضا يجري هذه الأبحاث: «مركز دلتا الإقليمي لأبحاث الرئيسيات»، شمال بحيرة بونتشارترين. سعد الباحثون في دلتا بالحصول عليها لسبب واحد عملي جدا. إن كانت لويز

قد اكتسبت الجذام طبيعياً، فإن المرض إذن (وعلى عكس الافتراضات السابقة) قد يكون قابلاً للانتقال في عشائر قرود المانغابي السخامية. وإذا صدق ذلك، فإن المانغابي السخامي يمكن إذن أن يثبت أن له قيمته كنموذج تجريبي لدراسات الجذام البشري.

هكذا فإن أفراد فريق دلتا حقنوا بعض المواد المعدية من لويز إلى قرد آخر مانغابي سخامي. هذا القرد كان ذكراً. بخلاف لويز لم يكن لهذا القرد الذكر اسم في السجل العلمي، ويتذكره العلماء فقط برمز: A022. أصبح القرد هو الأول في سلسلة من قرود أصيبت تجريبياً بالعدوى وثبت في النهاية أنها تحمل ما هو أكثر من الجذام. لم يكن لدى العلماء في دلتا أي فكرة عن أن A022 يعطي نتيجة إيجابية لفيروس نقص المناعة القردية، أو على الأقل لم تكن لديهم في أول الأمر أي فكرة عن ذلك.

عدوى الجذام من لويز ظهرت بسهولة في A022، وهذا جدير بالذكر، باعتبار أن المحاولات الأقدم لإصابة القرود بعدوى الجذام البشري كلها قد فشلت. هل تكون هذه السلالة من «الميكوباكترיום ليري» نوعاً مغايراً خاصاً تكيف للقرود؟ إذا كان الأمر هكذا، فهل ينجح أيضاً مع قرود مكاك ريسوس؟ سيكون هذا مناسباً للأهداف التجريبية، لأن قرود مكاك ريسوس أرخص كثيراً ومتاحة أكثر في سلسلة إمداد الأبحاث الطبية عما تكون عليه قرود مانغابي السخامية. هكذا حقن أفراد فريق دلتا أربعة قرود من مكاك ريسوس بمادة كثيفة معدية من A022. ظهر الجذام على الأربعة كلهم. بالنسبة إلى ثلاثة من هؤلاء الأربعة ثبت أن الجذام هو أقل المتاعب التي أصابتهم. القرود الثلاثة السيئة الحظ ظهر عليها أيضاً الإيدز القردية، إذ عانت من حالة مزمنة من الإسهال وفقدان الوزن، ونال منها الهزال وماتت.

باختبارات الفرز للفيروسات وجد الباحثون فيروس نقص مناعة قردية. كيف حدث أن قرودهم الثلاثة من الماكاك أصبحت إيجابية لفيروس نقص المناعة القردية؟ من الواضح أن ذلك عن طريق طعم الجذام من قرد المانغابي السخامي A022. هل هو فريد في ذلك؟ لا. أجريت اختبارات على قرود أخرى من المانغابي السخامي في دلتا وكشفت عن أن الفيروس «متوطن»<sup>(17)</sup> بينها.

سرعان ما وجد ذلك أيضا باحثون آخرون، ليس فقط بين القردة المأسورة من المانغابي السخامي، وإنما أيضا في البرية. ومع ذلك فإن قردة المانغابي السخامي (المتوطنة في أفريقيا)، بخلاف قردة ماكاك ريسوس (المتوطنة في آسيا) لم تظهر أي أعراض لإيدز القردة، فقد أصابتها العدوى لكنها سليمة صحيا، وهذا يطرح أن الفيروس له تاريخ طويل في نوعها. الفيروس نفسه يجعل قردة الماكاك مريضة، وذلك فيما يُفترض لأنه جديد عليها.

قائمة فيروسات نقص المناعة القردية تتزايد ازدحاما وتعقدا. يوجد الآن ثلاثة مغايرات معروفة: أحدها من القردة الخضراء الأفريقية، وواحد من قردة ريسوس من الماكاك (من المحتمل أنها اكتسبتها في الأسر)، وواحد من قردة المانغابي السخامية. مع الحاجة إلى طريقة لتعيين كل منها وتمييزه، وقع أحدهم على حيلة بإضافة عناوين صغيرة سفلية للاسم المختصر. فيروس نقص المناعة القردية عندما يوجد في قردة مانغابي السخامية يصبح ( $SIV_{sm}$ ). الاثنان الآخران جعل عنوانهما  $SIV_{agm}$  (للقردة الخضراء الأفريقية) و  $SIV_{mac}$  (لقردة الماكاك الآسيوية). هذا الاصطلاح الصغير قد يبدو مقصورا على نخبة قليلة، فضلا عن صعوبة قراءته بالعين، لكنه سيكون ضروريا ومفيدا عند مناقشتي للأهمية المصرية لمتغيرات أصبح يعرف بأنه  $SIV_{cpz}$ . (فيروس نقص المناعة القردية في الشمبانزي).

يكفي الآن أن نلاحظ جوهر نتيجة تجربة الجذام في لوزيانا. مايكل آن مورفي - كورب امرأة من علماء فريق دلتا، وقد شاركت مع علماء البيولوجيا الجزيئية من معاهد أخرى في الفحص المدقق لجينومات فيروسات نقص المناعة في القردة من قردة مانغابي السخامية وقردة ريسوس الماكاك، وفي تخليق شجرة عائلة مؤقتة. نشر بحثهم في العام 1989 مع فانيسم. هيرش كمؤلفة أولى، وكشف عن أن فيروس نقص المناعة القردية من المانغابي السخامي ( $SIV_{sm}$ ) على صلة قرابة وثيقة بفيروس نقص المناعة البشري - 2. وكذلك أيضا فيروس نقص المناعة القردية من الماكاك ( $SIV_{mac}$ ). «تطرح هذه النتائج أن  $SIV_{sm}$  (فيروس نقص المناعة القردية للمانغابي السخامي) قد أصاب بالعدوى قردة الماكاك في الأسر وأفراد البشر في غرب أفريقيا»<sup>(18)</sup>، هكذا كتب

أفراد الفريق، واضعين مسؤولية الأصل على قرود مانغابي السخامية، «وتطور الفيروس إلى SIV<sub>mac</sub> (فيروس نقص المناعة القردي المكاكي) وإلى فيروس نقص المناعة البشري - 2 على التوالي». الحقيقة أن هذه السلالات الثلاث تتماثل «جدا»، بما يطرح تباعدا حديثا إلى حد كبير من سلف مشترك. تضيف هيرش القول هي والمؤلفون المشاركون معها لتوصيل فهم هذه النقطة بوضوح: «هناك تفسير معقول لهذه البيانات، وهو أنه حدث في الفترة ما بين الثلاثين والأربعين سنة الأخيرة أن فيروس نقص المناعة القردي الآتي من قرد مانغابي سخامي من غرب أفريقيا (أو من نوع على صلة قرابة وثيقة) توصل بنجاح إلى أن يُعدي إنسانا وتطور إلى فيروس نقص المناعة البشري - 2 (HIV 2 -). وهكذا أصبح الأمر رسميا: فيروس نقص المناعة البشري - 2 هو فيروس لمرض حيواني مشترك».

ولكن ماذا عن فيروس نقص المناعة البشري - 1؟ من أين يأتي القاتل الكبير؟ هذا اللغز الأكبر استغرق زمنا أطول لحله. الاستنتاج المنطقي كان أن فيروس نقص المناعة البشري - 1 لا بد أن يكون فيروسا له أصل في مرض حيواني مشترك أيضا. ولكن أي حيوان هو عائله الخازن. متى، وأين، وكيف حدث فيض العدوى؟ لماذا تكون النتائج المترتبة عليه رهيبة هكذا إلى حد أكبر كثيرا؟ فيروس نقص المناعة البشري - 2 أقل قابلية للانتقال، وكذلك أيضا أقل فوعة من فيروس نقص المناعة البشري - 1. الأسس الجزيئية لهذه الاختلافات المصرية لا تزال أسراراً مدفونة في الجينومات، غير أن التفرعات الإيكولوجية والطبية واضحة وصارمة. الفيروس - 2 مقصور غالبا على بلاد غرب أفريقيا مثل السنغال وغينيا بيساو (الأخيرة منهما كانت في زمن الاستعمار تسمى غينيا البرتغالية)، ومقصور كذلك على المناطق الأخرى المرتبطة اجتماعيا واقتصاديا داخل الإمبراطورية البرتغالية السابقة، بما في ذلك البرتغال نفسها وجنوب غرب الهند. الأفراد الذين أصابتهم عدوى فيروس نقص المناعة البشري - 2 ينزعون إلى حمل مستويات من الفيروس أكثر انخفاضا في دمهم، وأن يصابوا بالعدوى عددا أقل ممن يلامسونهم جنسيا، وأن يعانون أشكالا أقل شدة من نقص المناعة أو أشكال تتأخر لزمان أطول. الكثير من الحالات يبدو أنها لا تتقدم إلى

الإيدز بأي حال. الأمهات اللاتي يحملن فيروس نقص المناعة البشري - 2 يقل ترجيح أن يمررنه إلى أطفالهن الوليديين. الفيروس سيئ ولكنه تقريبا ليس على درجة السوء التي يمكنه أن يكون عليها. فيروس نقص المناعة البشري - 1 يوفر لنا مجال المقارنة. فيروس - 1 هو الشيء الذي يصيب بالمرض عشرات الملايين من الأفراد خلال العالم كله. الفيروس - 1 هو أداة العقاب لجائحة الوباء. حتى نفهم كيف حدثت كارثة الإيدز للبشرية، لا بد للعلماء من أن يتابعوا مسار فيروس نقص المناعة البشري - 1 إلى مصدره.

يعيدنا هذا إلى مدينة فرانسفيل في جنوب شرق الغابون ومركزها الدولي للأبحاث الطبية، معهد الأبحاث نفسه الذي أسس فيه لاحقا إريك ليروي دراساته عن الإيبولا. في نهاية ثمانينيات القرن العشرين، كانت هناك شابة بلجيكية اسمها مارتين بيترز عملت مساعدة أبحاث في هذا المركز الدولي مدة عام أو ما يقرب، في الفترة بين حصولها على شهادتها للدبلوم في طب المناطق الحارة ومواصلة الدراسة للدكتوراه. منشأة المعهد الدولي للأبحاث الطبية تحتفظ بمجمع لرعاية الرئيسيات المأسورة، بما في ذلك ستة وثلاثون من قرود الشمبانزي، وكانت مهمة بيترز مع العديد من مصاحبيها هي اختبار الحيوانات المأسورة للأجسام المضادة لفيروس نقص المناعة البشري - 1 و - 2. قرود الشمبانزي كلها تقريبا أعطت نتائج سلبية - فيما عدا اثنين. الحيوانان الاستثنائيان كلاهما من الإناث الصغيرة جدا في السن، والتي أسرت حديثا من البرية. هذه القرود الطفلة، مثل الرئيسيات الأخرى اليتيمة، يُحتفظ بها أحيانا أو تباع كحيوانات منزلية مدللة بعد قتل وأكل أمهاتها. إحدى هاتين القردتين عمرها سنتان وتعاني جروحا من مقذوفات نارية، وقد أتوا بها إلى المركز الدولي لعلاج طبيا. ماتت القردة من أثر الجروح، ولكن بعد أن أخذت منها عينة دم. القردة الصغيرة الأخرى كانت وليدة، ربما في الشهر السادس من عمرها، وقد نجت. مصل الدم من كل منهما تفاعل بقوة عند الاختبار إزاء فيروس نقص المناعة البشري - 1، وبقوة أقل عند الاختبار إزاء فيروس نقص المناعة البشري - 2. كانت هذه نتيجة بارزة بقوة وإن كانت غامضة نوعا. اختبار الأجسام المضادة مقياس غير مباشر للعدوى، وهو

نسبيا مريح وسريع، ولكنه غير دقيق. هناك دقة أكبر كثيرا عند اكتشاف شظايا من رنا الفيروس، أو حتى سيكون من الأفضل عزل أحد الفيروسات - الإمساك بذلك الشيء بكيانه الكلي وتنميته كميا - ومن هذا يمكن التوصل إلى تعيينه على نحو موثوق به. نجحت مارتين بيزرز وشركاؤها في البحث في عزل أحد الفيروسات من القردة الوليدة. بعد ذلك بعشرين سنة، عندما هاتفها في مكتبها في معهد بجنوب فرنسا، تذكرت بيزرز بحيوية كيف ظهر الفيروس في سلسلة من الاختبارات الجزيئية.

وقالت «كان ذلك مثيرا للدهشة بوجه خاص، لأنه كان وثيق القرب من فيروس نقص المناعة البشري - 1».

هل كانت هناك أي إشارات سابقة؟

«نعم. في ذلك الوقت كنا نعرف أن فيروس نقص المناعة البشري - 2 يأتي في الغالب المرجح من الرئيسيات في غرب أفريقيا». هكذا قالت وهي تشير إلى بحث القرد المانغابي السخامي. «ولكن لم يكن هناك أي فيروس قد اكتُشف في الرئيسيات وثيق القرب من فيروس نقص المناعة البشري - 1. وحتى ذلك الوقت، كان لا يزال هذا الفيروس الوحيد القريب من فيروس نقص المناعة البشري - 1». نشر أفراد مجموعتها ورقة بحث في العام 1989، أعلنوا فيها عن الفيروس الجديد وأسموه SIV<sub>cpz</sub> (فيروس نقص المناعة القردية للشمبانزي). لم يصيحوا ظافرين حول العثور على العائل الخازن لفيروس نقص المناعة البشري - 1. استنتجهم من البيانات كان أكثر تواضعا: «طُرح أن الفيروسات الارتجاعية للإيدز البشري أصلها من القرود في أفريقيا. غير أن هذه الدراسة هي ودراسات أخرى سابقة على فيروس نقص المناعة القردية لا تدعم هذا الطرح». ما نتج بالتضمنين هو: قرود الشمبانزي، وليس كل القرود، ربما تكون مصدر جرثومة الجائحة الوبائية.

كانت مارتين بيزرز عند مقابلي لها مديرة للأبحاث في «معهد الأبحاث للتنمية في موبيليه»، وهي مدينة أنيقة قديمة إزاء ساحل البحر المتوسط. مارتين امرأة صغيرة الحجم، شقراء، ترتدي كنزة سوداء وقلادة فضية، موجزة وحكيمة في حديثها. سألتها، ما نوع الاستجابة التي لاقاها هذا الاكتشاف؟



«أتباع فيروس نقص المناعة البشري - 2 تقبلوه بسهولة». تعني مارتين بذلك، فكرة الأصول القردية. ولكن أتباع فيروس نقص المناعة البشري - 1 وجدوا صعوبة أكبر في تقبله.

لماذا المقاومة؟ وقالت «لست أدري السبب. ربما لأننا كنا من شباب العلماء». ورقة بحث العام 1989 لاقت انتباها قليلا، وهذا يبدو غريبا بالنظر إلى الماضي، باعتبار جدة وثقل ما تتضمنه الورقة. في العام 1992 نشرت بيترز ورقة بحث أخرى، تصف حالة ثالثة من  $SIV_{cpz}$  (فيروس نقص المناعة القردية للشمبانزي)، وكان هذا الفيروس في شمبانزي أسير شحن إلى بروكسل من زائير. كل فيروساتها الثلاثة من فيروسات نقص المناعة القردية والتي أعطت نتائج إيجابية كانت في قرود شمبانزي مولودة في البرية ثم أسرت (تميزا لها عن الحيوانات التي تُربى في الأسر)، بيد أن هذا يظل يترك فجوة في سلسلة الأدلة، ماذا عن قرود الشمبانزي التي لا تزال في البرية؟

مع قلة ما كان يوجد من تلك الأدوات للبيولوجيا الجزيئية المتاحة في أوائل تسعينيات القرن العشرين، كان من الصعب إجراء اختبارات فرز لقرود الشمبانزي البرية (كما أن ذلك كان غير مقبول من معظم الباحثين على الشمبانزي)، لأن الاختبارات التشخيصية تتطلب أخذ عينات دم. عدم وجود أدلة من العشائر البرية أسهم بدوره في وجود تشكك في مجتمع أبحاث الإيدز بشأن الارتباط بين فيروس نقص المناعة البشري - 1 وقرود الشمبانزي. على كل، إذا كانت قرود الماكاك الآسيوية قد أصابتها العدوى بفيروس نقص المناعة البشري - 2 وهي في أقفاصها، نتيجة التلامس مع القرود الأفريقية، ألا يمكن أن قرود الشمبانزي التي أعطت نتيجة إيجابية لفيروس نقص المناعة القردية ربما تعكس ببساطة وجود حالات عدوى أيضا بالتلامس في القفص؟ أحد الأسباب الأخرى للتشكك هو حقيقة أنه بنهاية تسعينيات القرن العشرين كان قد اختُبر عدد يصل تقريبا إلى ألف شمبانزي أسير، ولكن فيما عدا قرود بيترز الثلاثة، لم ينتج عن أي واحد آخر آثار من فيروس نقص المناعة القردية في الشمبانزي ( $SIV_{cpz}$ ). هذان العاملان - عدم وجود أدلة من العشائر البرية والندرة البالغة لوجود فيروس نقص المناعة القردية في قرود الشمبانزي الأسيرة

- فتح الباب لاحتمال أن يكون فيروس نقص المناعة البشري - 1، وكذلك فيروس نقص المناعة لقروود الشمبانزي ( $SIV_{cpz}$ )، مستمدان مباشرة من فيروس سلف في بعض حيوان رئيسي آخر. بكلمات أخرى، ربما تكون هذه القروود الثلاثة الوحيدة من الشمبانزي قد نالت إصابتها بالعدوى من قرد لم يُعين بعد، وربما يكون هذا القرد غير المعين نفسه قد أعطى البشر فيروس نقص المناعة البشري - 1. مع وجود هذا الإمكان معلقا، ظل أصل فيروس نقص المناعة البشري - 1 غير مؤكد لفترة طويلة من هذا العقد.

في الوقت نفسه، أخذ الباحثون يجرون الأبحاث ليس فقط عن أصل فيروس نقص المناعة البشري وإنما أيضا عن تنوع الفيروس في البشر، واكتشفوا أن هناك ثلاثة خطوط سلاله أساسية لفيروس نقص المناعة البشري - 1. أصبحت كلمة «مجموعات» المصطلح المفضل لهذه الخطوط للسلالات. كل مجموعة تتكون من تجمع من السلالات يكون وراثيا متميزا عن التجمعات الأخرى؛ هناك تغاير «داخل» كل مجموعة، وذلك أن فيروس نقص المناعة البشري يتطور دائما، ولكن الفارق بين المجموعات يكون أكبر إلى حد بعيد. هذا النمط من المجموعات له بعض تضمينات غامضة لم تتضح للعلماء إلا تدريجيا ولم تزل مما لم يتم استيعابه في الفهم الشائع للإيدز. سأصل إلى هذا بعد قليل، ولكن دعنا أولا ننظر أمر النمط نفسه.

المجموعة «إم» (M) هي الأوسع انتشارا والأكثر شناعة. حرف M يرمز إلى كلمة Main (الرئيسي) لأن هذه المجموعة تتسبب في معظم حالات العدوى بفيروس نقص المناعة البشري في العالم كله. من دون المجموعة M في فيروس نقص المناعة البشري - 1، لن تكون هناك جائحة كوكبية، ولا ملايين من الوفيات. المجموعة «أو» (O) هي المجموعة الثانية التي حددت، وترمز O إلى كلمة Outlier (الخارجيات)، لأنها تضم فقط عددا قليلا من معزولات فيروسية، يمكن متابعة مسارها ليصل غالبا إلى ما يبدو أنه منطقة خارجية بالنسبة إلى النقاط الساخنة للجائحة: الغابون، وغينيا الاستوائية، والكاميرون وكلها في غرب أفريقيا الوسطى. اكتُشفت في العام 1998 مجموعة رئيسية ثالثة، ووقتها بدا منطقيا أن تسمى هذه المجموعة بحرف N، بما يفترض أنه

يدل على أنها ليست (M non - M) وليست، (O non - O)، وإن كان هذا يتلاءم أيضا مع التتابع الأبجدي للحروف الإنجليزية. (بعد ذلك بسنين، عُينت مجموعة رابعة وعنونت بالحرف P). المجموعة (إن) كانت نادرة للغاية، ووجدت لدى شخصين فقط من الكامبيرون. إن ندرة المجموعتين «إن» (N) و«أو» (O) وضعت المجموعة إم (M) في موقع مميز. المجموعة إم (M) موجودة في كل مكان. لماذا يحدث أن هذا النوع بالذات من سلالة الفيروس، وليس السلالتان الأخريان (أو الثلاث) هو الذي ينتشر انتشارا واسعا ومميتا في أرجاء كوكبنا؟

الأبحاث الموازية على فيروس نقص المناعة البشري - 2، الفيروس الأقل فوعة، وُجد فيها أيضا مجموعات متميزة عددها أكبر. وضعت لهذه المجموعات عناوين من بداية الحروف الأبجدية بدلا من وسطها، وبحلول العام 2000 أصبح هناك سبع مجموعات معروفة من فيروس نقص المناعة البشري - 2. «إيه» (A)، و«بي» (B)، و«سي» (C)، و«دي» (D)، و«إي» (E)، و«إف» (F)، و«جي» (G)، (ظهرت لاحقا مجموعة ثامنة أصبحت تسمى «إتش» (H). مرة أخرى، فإن معظمها نادر للغاية - كل مجموعة منها غالبا يمثلها في الحقيقة عينة فيروسية أخذت من شخص واحد فقط. على أن مجموعتي «إيه» (A)، و«بي» (B) ليستا نادرتين، وتسببان معظم حالات فيروس نقص المناعة البشري - 2. مجموعة إيه (A) أكثر شيوعا من مجموعة «بي» (B)، خاصة في غينيا - بيساو وأوروبا. المجموعة «بي» (B) يمكن متابعتها مسارها أساسا إلى البلاد التي تقع عند الطرف الشرقي من غرب أفريقيا، مثل غانا وساحل العاج. المجموعات من «سي» (C) حتى «إتش» (H) وإن كانت ضئيلة في الأعداد الكلية، فإن لها أهميتها في إظهار مدى التنوع.

مع بداية القرن الجديد بدأ باحثو الإيدز في تأمل هذه القائمة من خطوط السلالات الفيروسية المختلفة: المجموعات السبع من فيروس نقص المناعة البشري - 2 والمجموعات الثلاث من فيروس نقص المناعة البشري - 1. المجموعات السبع من فيروس نقص المناعة البشري - 2، وإن كانت كل واحدة منها تتميز عن الأخرى، غير أنها كلها تشبه فيروس نقص المناعة

القردي المستوطن في قرود المانغابي السخامي  $SIV_{sm}$ . (وكذلك أيضا تشبهه المجموعة «إتش» (H) التي أضيفت أخيرا). الأنواع الثلاثة من فيروس نقص المناعة البشري - 1، كلها تشبه فيروس نقص المناعة القردي من الشمبانزي  $SIV_{cpz}$ ، (النوع الرابع النهائي، مجموعة «بي» (P) قريب قريبا وثيقا لفيروس نقص المناعة القردي من الغوريلا). هاكم الآن الجزء الذي لا يكاد ينفذ إلى مخ القارئ حتى يسبب له رعشة: يعتقد العلماء أن كل مجموعة من هذه المجموعات الاثنتي عشرة (ثمان من فيروس نقص المناعة البشري - 2، وأربع من فيروس نقص المناعة البشري - 1) تعكس مثلا مستقلا من انتقال العدوى عبر الأنواع. اثنا عشر نوعا من فيض العدوى.

بكلمات أخرى، فيروس نقص المناعة البشري لم يحدث للبشر لمرة واحدة فقط. لقد حدث على الأقل في اثنتي عشرة مرة - اثنتا عشرة مرة لنا معرفة بها، وربما مرات تزيد كثيرا على ذلك في التاريخ الأقدم. هكذا فإنه لم يكن حدثا يعد غير محتمل إلى حد كبير. فهو ليس جزءا متفردا من حظ سيئ محتمل إلى حد واسع، ويصيب البشرية بنتائج مدمرة - مثل مذنب يأتي برمية بلا هدف عبر الفضاء اللامتناهي ليرتطم بكوكب الأرض ويبعد الديناصورات. لا. وصول فيروس فقدان المناعة البشري إلى تيار دم البشر كان على عكس ذلك جزءا من نزعة صغيرة. يبدو أنه، وبسبب طبيعة تفاعلاتنا مع الرئيسيات الأفريقية، يحدث كثيرا إلى حد ما.

## 90

ينشأ عما سبق ذكره عدد قليل من الأسئلة الكبيرة. إذا كان فيض العدوى من فيروس نقص المناعة القردي إلى البشر قد حدث على الأقل لاثنتي عشرة مرة، لماذا حدثت جائحة وباء الإيدز مرة واحدة فقط؟ ولماذا حدثت عندما وقعت؟ لماذا لم تحدث مبكرا بعقود أو بقرون؟ هذه الأسئلة تتشابك نفسها مع ثلاثة أسئلة أخرى، أشد صلابة، وأقل قابلية للتخمين، قد أشرتُ إليها من قبل: متى، وأين، وكيف بدأت بالفعل جائحة وباء الإيدز؟

دعنا أولا ننظر في أمر متى. عرفنا من أدلة مايكل غوتليب أن فيروس نقص المناعة البشري وصل إلى الرجال المثليين جنسيا في كاليفورنيا في أواخر العام

1980. عرفنا من حالة غريث راسك أنه انسلّ إلى زائير مع حلول العام 1977. عرفنا أن غيتن دوغا لم يكن حقاً «المريض الزيرو». ولكن إذا كان هؤلاء الناس وهذه الأماكن لا يحددون نقطة البداية الحقيقية في الزمان، فمن الذي، أو ما الذي، يفعل ذلك؟ متى حدث أن دخلت السلالة المصرية لفيروس نقص المناعة البشري - 1 مجموعة «إم» (M)، إلى جماعة السكان البشر؟ هناك خطان من الأدلة يستدعيان الاهتمام في العام 1959.

في سبتمبر من تلك السنة، كان هناك عامل شاب في متجر مطبوعات في مانشستر بإنجلترا، مات مما يبدو أنه فشل في الجهاز المناعي. كان هذا العامل قد أمضى عامين اثنين في الأسطول الملكي قبل عودته لبلدة موطنه ولعمله، وقد أطلق على هذا الرجل سيئ الحظ لقب «بحار مانشستر». تدهورت صحته بعد أداء خدمته في البحرية، التي خدم بها أساساً في إنجلترا ولكن ليس في كل المدة. لقد أبحر على الأقل لمرة واحدة بعيداً حتى جبل طارق. عندما عاد إلى مانشستر بحلول نوفمبر 1957، بدأ يعاني الهزال، وعانى بعض الأعراض التي ارتبطت لاحقاً بالإيدز، بما في ذلك فقدان الوزن، والحمى، وسعال متصل مزعج، وحالات عدوى انتهازية، بما في ذلك عدوى «نيوموسيستيس جيرفيسيائي»، ولكن الطبيب الذي أجرى تشريح ما بعد الوفاة لم يستطع تحديد السبب الأساسي للموت. حفظ الطبيب بعض قطع من الكلية، ونخاع العظام، والطحال، وأنسجة أخرى من البحار - طامراً إياها في البارافين، وهذه طريقة روتينية لتثبيت عينات الباثولوجيا - وكتب تقريراً عن الحالة في مجلة طبية. بعد ذلك بواحد وثلاثين عاماً، في عهد الإيدز، أجرى عالم فيرولوجيا في جامعة مانشستر اختبارات لبعض هذه العينات الأرشيفية ووصل إلى الاعتقاد بأنه قد وجد أدلة على أن هذا البحار كان مصاباً بعدوى فيروس نقص المناعة البشري - 1. إذا كان على صواب، فإن بحار مانشستر سيُقر بالتبصر وراء بأنه أول حالة إيدز جرى توثيقها في الأدبيات الطبية.

ولكن ما زال علينا أن ننتظر. أعاد اختبار العينات نفسها عالمان اثنان في نيويورك بعد مرور سنوات عديدة وأظهر ذلك أن النتيجة الإيجابية السابقة لفيروس نقص المناعة البشري لا بد أنها تعكس خطأ معملياً. نخاع العظام

يعطي الآن نتيجة سلبية للاختبار. مادة الكلية أعطت ثانية نتيجة إيجابية للاختبار ولكن بطريقة تدق أجراس الشك: فيروس نقص المناعة البشري - 1 يتطور سريعاً، والتتابع الوراثي للفيروس من عينة الكلية يبدو حديثاً إلى حد أكثر مما ينبغي. بدا كأنه مغاير حديث أكثر من أن يكون موجوداً منذ العام 1959. يطرح هذا وجود تلوث ببعض سلالة حديثة من الفيروس لتفسر الاختبارات الإيجابية. الاستنتاج: بحار مانشستر ربما مات من فشل الجهاز المناعي، لكن من المحتمل أن فيروس نقص المناعة البشري لم يكن السبب في ذلك. حالة البحار توضح فقط مدى صعوبة محاولة تشخيص الإيدز بالتبصر وراء، حتى مع وجود ما يبدو أنه أدلة قوية.

حدث سريعاً بعد كشف زيف هذا الدليل من مانشستر، أن بزغ دليل آخر في نيويورك. كانت السنة وقتذاك هي 1998. كان هناك فريق من الباحثين يتضمن توفو جو، ومقره في جامعة روكفلر، قد حصل على عينة أرشيفية من أفريقيا يصل تاريخها إلى سنة البحار نفسها، العام 1959. لم تكن العينة هذه المرة أنسجة، وإنما هي أنبوبة صغيرة من بلازما لدم سحب من رجل من قبائل البانتو فيما كان وقتها مدينة ليوبولدفيل، عاصمة الكونغو البلجيكية (وهي الآن مدينة كينشاسا عاصمة جمهورية الكونغو الديمقراطية) وقد خُزنت العينة لعقود من السنين في ثلاجة تجميد. لم يسجل اسم الرجل ولا سبب موته. كانت عينته قد اختبرت بالفرز أثناء دراسة مبكرة في العام 1986، مع عينات بلازما أخرى عددها 1212 عينة - بعضها أرشيفي، والأخرى جديدة - أخذت من مواقع شتى في أفريقيا. عينة هذا الرجل هي الوحيدة التي أعطت بلا لبس نتيجة إيجابية لاختبار فيروس نقص المناعة البشري. أجرى توفو جو وبعض زملائه اختبارات لمزيد من تدقيق فحص الحالة، وهم يجرون بحثهم على القليل الذي تبقى من العينة الأصلية، واستخدموا جهاز تفاعل البوليميريز المتسلسل لتكثير شظايا جينوم الفيروس. ثم حددوا التتابع في الشظايا ليجمعوا صورة وراثية لفيروس رجل البانتو. نشروا ورقة بحثهم في فبراير العام 1998، وفيها سمو التتابع المحدد ZR59، لتشير حروف ZR إلى زائير (الاسم الذي عرفت به البلد لزمان طويل) ويشير رقم 59 إلى العام 1959. بين التحليل

المقارن أن فيروس ZR59 يشبه إلى حد كبير النوعين الفرعيين ب «بي» (B) و«دي» (D) (التقسيمات الأصغر داخل سلالة إم (M) في فيروس نقص المناعة البشرية - 1)، ولكن ZR59 يقع تقريبا في الوسط بينهما، وهذا يطرح أنه ولا بد يشبه شبها وثيقا سلفهم المشترك. بكلمات أخرى، ZR59 هو نظرة خاطفة إلى الماضي، شكل قديم حقا من فيروس نقص المناعة البشرية - 1، وليس تلوثا حديثا. أثبت ZR59 أن فيروس نقص المناعة البشرية - 1 كان موجودا - وهو يجيش، ويتطور، ويتنوع - في سكان ليوبولد فيل العام 1959 تقريبا. الحقيقة أنه أثبت ما يزيد على ذلك. إجراء مزيد من التحليل لفيروس ZR59 وتتابعات أخرى أدى إلى أن ينتج بيت كوربر بمعمل لوس ألموس عملية حسائية بينت أن المجموعة «إم» (M) من فيروس نقص المناعة البشرية - 1 ربما تكون قد دخلت إلى السكان البشر نحو العام 1931.

ظلت علامة الطريق هذه تنتصب وحدها لمدة عقد كامل منذ أن نشرها جو في العام 1998 حتى العام 2008. فيروس ZR59 ظل هو النسخة الوحيدة المعروفة لفيروس نقص المناعة البشرية - 1 الناتجة من عينة أخذت قبل 1976. وما لبث أحدهم أن وجد عينة أخرى. عرفت هذه العينة بأن اسمها DRC60، وربما يستطيع القارئ الآن أن يفك الشفرة بنفسه: العينة أتت من جمهورية الكونغو الديمقراطية DRC (الاسم الحديث للدولة نفسها) وقد جُمعت في 1960.

DRC60 عينة خزعة، قطعة من عقدة ليمفاوية قُصت من امرأة حية. حفظت هذه العينة في قالب صغير من البارافين مثل ما حدث للأجزاء الصغيرة من كلية وطحال بحار مانشستر. إذ حفظت العينة هكذا فإنها لم تكن في حاجة إلى تثليج، دع عنك الحاجة إلى التجميد. العينة هكذا هامة مثل فراشة ميتة ولكنها أقل هشاشة. من الممكن تخزينها وإهمالها فوق رف مترب - كما كانت بالفعل. بعد أكثر من أربعة عقود من السنين بزغت خارج خزانة عينات في جامعة كينشاسا، وأحدثا ضجة جديدة من التبصرات لباحثي الإيدز.

تقع جامعة كينشاسا فوق قمة تل قرب طرف المدينة، ويمكن الوصول إليها بسيارة أجرة لمدة ساعة خلال الشوارع المحطمة، والضبخان المنتشر،

وحركة المرور المتشابكة لشاحنات النقل والحافلات وعربات اليد، وعبر بائعي الشوارع الجانبية ممن يبيعون أكاليل الجنائزات، وأكشاك إعادة شحن الهواتف النقالة، وأسواق الفاكهة، وأسواق اللحم، ومخازن العتاد في الخلاء المفتوح، ومحلات إصلاح إطارات السيارات، ووسطاء الأسمنت، وأكوام من الرمل والحصى والقمامة، التداعي المروع في مدينة ما بعد الفترة الاستعمارية وقد تشكلت في ثمانية عقود من الانتهازية البلجيكية، وثلاثة عقود من سوء الحكم الدكتاتوري والسرقات الفاضحة، ثم عقد من الحرب؛ غير أنها مدينة تمتلئ بعشرة ملايين من المكافحين، بعضهم لصوص خطرون (كما في كل المدن) ومعظمهم ودودون ومفعمون بالأمل، وينزعون إلى المساعدة. حرم الجامعة فوق تلها الذي يسمى على نحو فضفاض بـ «الجبـل»؛ وهو يظهر مفارقة نسبية مع المدينة في أسفله بما فيه من اخضرار وازدهار. يذهب الطلبة إلى هناك متسلقين على الأقدام من محطة حافلات مزدحمة، ليتعلموا وليهربوا.

البروفيسور جان - ماري م. كابونغو رئيس الباثولوجيا في قسم الجامعة للباثولوجيا التشريحية. كابونغو رجل صغير الحجم، وأنيق ويعلو شفته شارب ضخم يميل لونه إلى الرمادي ومقوس كمقود الدراجة، يضفي انطبعا بالقوة، ويبطل مفعوله هذا بطباع كابونغو المهذبة. التقيته في مكتبه، في الدور الثاني من مبنى يطل على ملتقى ممرات غزير الحشائش تظله أشجار الأكاسيا، وعندما قابلته احتج بأنه ليس على معرفة كاملة بعينة DRC60 ولا المريضة التي أتت منها العينة. على أي حال، هذه حالة قديمة ترجع إلى وقت قبل زمنه. نعم، إنه يعتقد أنها امرأة. لم تكن ذاكرته واضحة، غير أنه يستطيع أن يراجع السجلات. أخذ يسجل الملاحظات وأنا أسأله واقترح علي أن أعود بعد يومين اثنين، وعندها ربما يكون مجهزا على وجه أفضل بالإجابات. ولكن عندما سألته عن الغرفة التي تُخزن فيها عينة DRC60 أشرق وجهه. وقال: آه، بالطبع أستطيع أن أريك ذلك.

أحضر مفتاحا. فتح رتاج باب أزرق. وإذ دفعه مفتوحا، احتفى بي في معمل كبير تضيئه الشمس، وجدرانه من القرميد الأبيض، وفي وسطه طاولتان طويلتان منخفضتان. استقر فوق إحدى الطاولتين دفتر من طراز عتيق لترقيم الأوراق،



صفحاته مجمدة كأنه بعض شيء من مكتب محفوظات من عصر ديكنز (\*). على عتبة النافذة البعيدة برز صف من الكؤوس يحوي سوائل بألوان تتغير درجة ألوانها من كأس إلى أخرى، من اللون الأصفر كالبول حتى لون الفودكا الصافي. أخبرني د. كابونغو أن أكثرها اصفرارا هو ميثانول. أما أكثرها صفاء فهو زيلول. وقال: نحن نستخدم هذه المواد في إعداد عينات الأنسجة. أهمية هذه المذيبات العضوية أنها تستخلص الماء؛ هذا التجفيف مطلب مسبق لتثبيت الأنسجة لزمن طويل. الميثانول زاد غمقا من معالجة عينات كثيرة.

عرض علي سلة بلاستيك برتقالية صغيرة، لها غطاء بمفصل، تقريبا في حجم وشكل علبة الكبريت. قال البروفيسور كابونغو وهو يشرح لي: هذه «علبة أو كاسيت». نأخذ قطعة من النسيج من عقدة ليمفاوية أو من بعض عضو آخر ونضعها داخل علبة كهذه؛ ونغمر هذا الشيء كله في كأس من الميثانول، ثم يمرر خلال الحمامات الغامرة التوسطية بالتتالي، وأخيرا نغسطها في الزيلول. الميثانول يسحب الماء خارجا؛ الزيلول بسحب الميثانول خارجا؛ مما يجهز العينة للحفظ في البارافين. يقول البروفيسور كابونغو وهو يشير إلى ماكينة كبيرة فوق إحدى الطاولتين إن هذا الجهاز يخرج لنا البارافين. نأخذ عينة النسيج التي عولجت خارج عليبتها، كما يشرح البروفيسور، ومن هذا الصنبور تُنزل قطرات من تيار من بارافين سائل دافئ. يبرد البارافين فوق العينة مثل قطعة من الزبد. نزيل عندها غطاء العلبة ونضع على القاعدة عنوانا برمز فردي - كأن يكون مثلا A90 أو B71. وهذه عينتنا الأرشيفية. حرف «A» يعني أنها أتت من تشريح ما بعد الوفاة (B). (Autopsy) تعني خزعة (Biopsy). وهكذا فإن شدة العقدة الليمفاوية التي خُبِزت بالبارافين وأنتجت DRC60 كانت ستُعطي عنوانا بأنها «B» لشيء ما. تُسجل كل عينة أعطيت رمزا في الدفتر الكبير. ثم تذهب العينات للخن.

وسألت: للخن، أين تخزن؟

يوجد في الطرف البعيد من المعمل باب آخر، وقد علقت عليه ستارة زرقاء. أزاح البروفيسور كابونغو الستارة جانبا وتبعته إلى حجرة للعينات ضيقة

(\*) تشارلز ديكنز (1812 - 1870): روائي إنجليزي مشهور. [المترجم].

محكمة، وقد صفت بطولها الأرفف والخزائن على جانب واحد. تحوي الأرفف والخزائن آلاف من قوالب البارافين المتربة والشرائح الميكروسكوبية القديمة. قوالب البارافين وضعت في أكوام وعلب كرتونية، وبعض علب الكرتون عليها تاريخ، والبعض بغير تاريخ. بدا كأنها في فوضى منظمة. هناك مقعد خشبي بلا ظهر ينتظر أن تستخدمه أي ذات فضولية لا تكل وترغب في التنقيب خلال العينات. على الرغم من أنني لم أكن قد خططت للتنقيب، فإن جولتي وصلت فجأة إلى ذروتها. قال البروفيسور: «هنا؟» نعم هنا بالضبط. هاهنا قبعـت DRC60 طوال عقود من السنين. كان في وسعه أن يضيف بكبرياء محلية: وذلك قبل أن تصبح حجر رشيد<sup>(\*)</sup> في دراسة الإيدز.

## 92

كانت هناك في الخزانة وراء الستار الأزرق تلك العينة ومئات أخرى قد تنقلت في طريق دائري إلى بلجيكا، ثم إلى الولايات المتحدة، لتنتهي إلى معمل بيولوجي شاب في جامعة أريزونا. مايكل وروي، وهو كندي أصلا من كولومبيا البريطانية، وتخصصه هو الفيلوجينيا الجزيئية. بعد دراسته للتخرج ذهب إلى أوكسفورد بمنحة من رودس<sup>(\*\*)</sup>، التي تعني عادة سنتين من عمل أكاديمي شاق والكثير من الشاي، ومشروب الشيري؛ ولعب التنس على الحشائش، والنزعات الإنجليزية الأرستقراطية، قبل أن يعود «طالب المنحة» إلى المدرسة المهنية أو العمل المهني. لجأ وروي إلى أوكسفورد ليستفيد بها على نحو أكثر جدية، فأنهى الدكتوراه ثم حصل على زمالة لما بعد الدكتوراه في البيولوجيا التطورية على المستوى الجزيئي. ومن هناك عاد إلى أمريكا الشمالية في 2003، موافقا على العمل أستاذا مساعدا في أريزونا، وبنى لنفسه معملا بمستوى الأمان البيولوجي 3- لإجراء الأبحاث على جينومات الفيروسات الخطرة. بعد ذلك بسنوات عديدة، كان وروي هو الذي اكتشف الأدلة على وجود فيروس نقص المناعة البشري في عينة كونغولية معينة من العام 1960.

(\*) حجر رشيد: حجر فرعوني أثري أدى اكتشافه في مدينة رشيد بمصر إلى فك أسرار الكتابة الهيروغليفية. [المترجم].

(\*\*) منحة دراسية تقدم لطلبة الدراسات العليا الأجانب، والاسم نسبة للسياسي البريطاني سيسل جون رورس

(1853 - 1902). [المحررة].

أجرى وروبي تكتيرا لشظايا جينوم الفيروس، وجمع الشظايا معا، وتعرف عليها كنسخة مبكرة من فيروس نقص المناعة البشري- 1، وسمي التابع بأنه DRC60. بمقارنة تتابع فيروسه بتتابع العينة ZR59، أقدم سلالة أخرى معروفة للفيروس، توصل إلى استنتاج مهم بأن: فيروس الإيدز ظل موجودا في البشر لقرون من السنين أطول مما يظنه أي فرد. ربما تكون جائحة الوباء قد اتخذت بدايتها بفيض مبكر من العدوى يرجع إلى العام 1908.

حتى ندرك قيمة اكتشاف وروبي وكيف انتشر وسط الأفكار السابقة، سنحتاج إلى أن نعرف شيئا قليلا من هذا السياق. يتضمن ذلك السياق نزاعا ساخنا يدور حول الطريقة التي دخل بها فيروس نقص المناعة البشري-1 إلى السكان البشر. الفكرة السائدة التي ترجع إلى أوائل تسعينيات القرن العشرين تتأسس على ما عُرف عن فيروس نقص المناعة البشري- 2 وقرود المانجابي السخامي، من بين عوامل أخرى، وهي فكرة أن فيروس نقص المناعة البشري- 1 قد أتى أيضا من أحد الرئيسيات الأفريقية، وأنه فيما يحتمل قد توصل إلى الدخول في البشر عن طريق مثلين مختلفين لجزارة لحم الطرائد (بالنسبة إلى مجموعتي إم "M"، وأو، "O"، اللتين أقر بهما وقتها). أصبح هذا معروفا باسم «فرض جرح الصياد». في كل من المثلين، يُفترض أن رجلا أو امرأة قد جزر جثة أحد قرود الرئيسيات الإيجابية لفيروس نقص المناعة القردى SIV، وعانى هذا الرجل بسبب التعرض من خلال جرح مفتوح - قد يكون قطعاً في اليد، أو خدشاً فوق الذراع، أو نقطة سلخ في أي سطح جلدي أصابته مسحة تلوث بدم الحيوان. ربما يكفي لذلك جرح في الظهر، إذا كانت الجثة قد حُمِلت مدلاة فوق الأكتاف لنقلها للمنزل. أو يكفي جرح في الفم إذا أكل اللحم نيئا. كل ما يهم هو تلامس الدم بالدم. فرض جرح الصياد فيه تخمين ولكنه معقول. وهو فرض مقتصد بخيل، لا يتطلب تعقيدات كثيرة ولا ترجيحات. وهو فرض يتلاءم مع الحقائق المعروفة، وإن كانت الحقائق المعروفة متشظية. ثم ما لبثت في العام 1992 أن نشأت نظرية مضادة.

هذه نظرية فيها ابتداء وإثارة كبيرة للخلاف، وتقول إن: فيروس نقص المناعة البشري- 1 وصل أولا داخل البشر عن طريق لقاح ملوث لشلل الأطفال

جرى اختباره على مليون أفريقي. وفقا لهذه النظرية، فاللقاح نفسه كان منظومة عملت عن غير قصد لتوصيل الإيدز. حسب النظرية، فإن شخصا ما أخفق إخفاقا كبيرا. هناك شخص ما يستحق اللوم. طغت العجرفة العلمية على الحذر، وأدى ذلك إلى نتائج كارثية. أكثر ما يخيف بشأن نظرية لقاح شلل الأطفال هو أنها «أيضا» بدت معقولة.

كما سبق أن رأينا فإن الفيروسات مأكرة. فهي تدخل حيث لا ينبغي لها ذلك. تحدث تلوثات في المعمل. بل قد يحدث حتى تلوث فيروسي أو بكتيري لأحد اللقاحات عند مستوى الإنتاج. إذا عدنا إلى العام 1861، لوجدنا أن مجموعة من الأطفال الإيطاليين طُعمت ضد الجدري بمادة أخذت مباشرة من «قرحة لقاحية»<sup>(19)</sup>، وأتت معها بالزهري. في بداية القرن العشرين أعطي لقاح الجدري لصبية في كامدن بنيوجيرسي، ويبدو أنه كان ملوثا بباسيلوس التيتانوس (بكتيريا التيتانوس)؛ مما أدى إلى وفاة تسعة من الأطفال المطعمين نتيجة التيتانوس. في الوقت نفسه تقريبا جُهزت في سانت لويس تحضيرية من مضاد للدفتريا، باستخدام مصل دم من أحد الخيول، وثبت في النهاية أنها أيضا تحمل التيتانوس، مما قتل سبعة أطفال آخرين. أخذ المنتجون بعدها يرشّحون اللقاحات، وهذا احتياط فعال ضد التلوث البكتيري، ولكن الفيروسات تمر من خلال المرشحات. أضيف الفورمالدهيد أحيانا إلى وقف نشاط فيروس مستهدف، ويفترض أن هذا يقتل أيضا الفيروسات غير المطلوبة، ولكن هذا الافتراض لم يكن دائما صحيحا. في وقت متأخر يصل إلى منتصف القرن العشرين، كانت بعض تحضيرات لقاح سولك لشلل الأطفال ملوثة بفيروس يعرف باسم SV40، وهو متوطن في قرود ماكاك ريسوس. لقاح SV40 أصبح قضية ساخنة بعد ذلك بسنوات عديدة عندما ثارت الشكوك من أن هذا الفيروس يسبب السرطان.

التساؤل عما إذا كان تلوث الفاكسين حدث مع فيروس نقص المناعة البشري 1-، وبتتائج لمدى أبعد كثيرا، هو أمر آخر. أما إعطاء اللقاح موضع البحث إلى الأفريقيين فهو ليس موضع نزاع. هيلاري كوبروسكي باحث أمريكي ولد في بولندا، وهو منافس أقل شهرة في سباق تطوير اللقاح نفسه

الذي شغل سولك وسابين، وفيما بين العامين 1957 و 1960 رتب كوبروسكي للقاحه الخاص المرشح لأن يجري تعاطيه على نطاق واسع في مناطق من شرق الكونغو البلجيكي والممتلكات الاستعمارية المجاورة. كانت هذه أجزاء مما سيكون في النهاية جمهورية الكونغو الديمقراطية، ورواندا، وبوروندي. زار كوبروسكي نفسه ستانليفيل في العام 1957، وأجرى اتصالات مع أفراد أشرفوا لاحقاً على التجربة. اصطف الأطفال والبالغون بثقة في أماكن مثل وادي روزيزي شمال بحيرة تنجانيقا، لتلقي جرعات بالفم من لقاح سائل يؤخذ بملعقة مائدة أو بماصة باخة. هذه بخة لك، ها أنت في حال جيدة. التالي! الأعداد غير مؤكدة. وفق أحد الإحصاءات طُعّم ما يقرب من خمسة وسبعين ألفاً من الأولاد في ليوبولدفيل وحدها. دار الجدل مع هذه النظرية الابتداعية عن نقطتين إضافيتين بشأن هذا المشروع: الأولى أن لقاح كوبروسكي تم إنتاجه بتنمية الفيروس في خلايا كلية الشمبانزي (وليس في خلايا قرد كما في التكنيك النموذجي)؛ ثانياً أنه يوجد على الأقل بعض تحضيرات من ذلك اللقاح قد أنتجت من كلى شمبانزي أخذت من حيوانات مصابة بعدوى فيروس نقص مناعة الشمبانزي SVP<sub>cpz</sub>.

يحتاج أفراد معينون، بأن نتيجة هذا التطعيم الخطأ هي حالة عدوى نتيجة معالجة طبية (مرض يسببه علاج طبي) أصابت عدداً غير معروف في أفريقيا الوسطى، وهي عدوى بما أصبح يعرف لاحقاً بأنه فيروس نقص المناعة البشري-1. نتيجة هذه الفكرة التي تعرف اختصاراً بأنها OPV<sup>(\*)</sup> «نظرية لقاح الفم ضد شلل الأطفال»، أن باحثاً واحداً متهوراً قد بذر القارة - ثم العالم - بالإيدز.

ظلت نظرية لقاح الفم ضد شلل الأطفال موجودة بصيحتها السيئ منذ العام 1992، عندما وصفها صحافي مستقل اسمه توم كيرتس في مقال طويل في مجلة «رولنغ ستون». نُشر مقال كيرتس تحت عنوان «أصل الإيدز»: نظرية جديدة مذهلة تحاول الإجابة عن السؤال، «هل كان من فعل الرب أو من فعل الإنسان؟». ناقش باحثون عديدون آخرون الفكرة قبل ذلك، على نحو أكثر إبهاماً، ووضع أحدهم توم كيرتس في القصة. عندما أخذ كيرتس ينظر في

(\*) Oral polio vaccine theory.

الأمر، استجاب بعض العلماء المرموقين بتكذيبات دفاعية، أفادت فقط بأن النظرية ربما تستحق بالفعل الاعتبار. بل إن كيرتس قد اجتذب حتى تعليقا فظا من رئيس الأبحاث للبرنامج العالمي عن الإيدز لمنظمة الصحة العالمية، وهو دكتور ديفيد هيمان الذي قال: «أصل فيروس الإيدز ليس له أهمية للعلم حاليا»<sup>(20)</sup>. واستشهد بخبير آخر من هارفارد اسمه ويليام هازلتين بأنه قال: «هذا أمر يحول الانتباه بعيدا، وغير منتج، ويثير البلبلة لدى الجمهور، وأعتقد أنه مفضل إلى حد كبير من حيث التوصل إلى حل للمشكلة»<sup>(21)</sup>. بعد نشر المقال رفع محامو هيلاري كوبروسي دعوى قضائية ضد كيرتس ومجلة «رولنج ستون» لاتهامهما بالتشهير، ونشرت المجلة «توضيحا» تقرر فيه بأن نظرية لقاح الفم ضد شلل الأطفال هي ودور كوبروسي يمثلان مجرد فرض غير مدعوم. ولكن مع استقرار الغبار مع «رولنج ستون» ظهر صحفي إنجليزي اسمه إدوارد هوبر، تمسك بنظرية لقاح الفم بصورة شخصية وبحث فيها بحماس، وأعطاه حياة ثانية.

قضى هوبر سنوات وهو يبحث الموضوع بعناد هائل (وإن لم يكن في ذلك دائما حس نقدي جيد)، وفي العام 1999 عرض قضيته في كتاب من ألف صفحة عنوانه «النهر: رحلة إلى منبع فيروس نقص المناعة البشري والإيدز». نهر هوبر تعبير مجازي: تدفق التاريخ، تيار السبب والنتيجة، من أول بداية صغيرة جدا حتى محيط ما ترتب من النتائج. أشار هوبر في تمهيد الكتاب إلى بحث المستكشفين الفيكتوريين عن منبع النيل. هل يبدأ هذا النهر من بحيرة فيكتوريا، ليصب خارجا عند شلالات ريون، أم أن هناك منبعاً آخر أكثر إبهاما أعلى التيار من البحيرة؟ يكتب هوبر: «النزاع المحيط بمنبع النيل يتردد صداه على نحو غريب في نزاع آخر بعده بقرن ونصف القرن، الاختلاف الذي طال به الزمن حول أصول الإيدز»<sup>(22)</sup>. المستكشفون الفيكتوريون كانوا مخطئين بشأن النيل، وفقا لهوبر، وكذلك أخطأ الخبراء المحدثون بشأن نقطة البداية لجائحة وباء الإيدز.

كتاب هوبر ضخم، وتغلب عليه التفاصيل، ويبدو كأنه معقول، وهو مرهق عند السير ويدا من خلاله، ولكنه ساحر في دعاواه كالتنويم المغناطيسي، وناجح

في أنه جذب الاهتمام الجماهيري الواسع لنظرية لقاح الفم ضد شلل الأطفال. بعض باحثي الإيدز (بمن فيهم فيليس كانكي وماكس اسكس) كانوا متنبهين منذ زمن طويل إلى أن تلوث الفاكسين بفيروس نقص المناعة القروي من خلايا القروء هو على الأقل احتمال نظري، بل إنهم حتى أجروا تجارب اختبارات فرز على خطوط اللقاح، ولم يجدوا أدلة على وجود هذه المشكلة. أما هوبر، فقد تبع توم كيرتس، وارتفع بالفكرة من هاجس شاغل إلى اتهام. على أن نهره الشاسع من المعلومات وقاربه البخاري من المحاجة لم يبرهننا على المبحث الجوهرى - وهو أن لقاح كوبروسكي قد صنع من خلايا شمبانزي ملوثة بفيروس نقص المناعة البشرى. غير أن بحثه فيما يبدو قد أثار بالفعل احتمال أن يكون اللقاح قد صنع من خلايا الشمبانزي التي «ربما» كانت ملوثة.

هكذا فإن قضية الفرضية تراجعت لإفساح المكان لقضية الحقيقة. ما الذى حدث فعلا؟ أين تكون الأدلة؟ ويليام هاملتون بيولوجى تطوري مرموق يؤمن بأن نظرية لقاح الفم ضد شلل الأطفال جديرة بالبحث، وبناء على إلحاحه عقدت الجمعية الملكية اجتماعا خاصا في سبتمبر 2000 لمناقشة الموضوع في سياقه الأوسع. هاملتون شخصية لها منزلتها الكبيرة، ومحبوب وموقر، وأدى بحثه المبكر في النظرية التطورية إلى المساعدة في أن ينور بالمعلومات كتاب «البيولوجيا الاجتماعية» لإدوارد أو. ويلسون، وكتاب «الجين الأناني» لريتشارد دوكنز. دفع هاملتون الجمعية الملكية إلى أن تتيح جلسة استماع منصفة لنظرية لقاح الفم ضد شلل الأطفال. على الرغم من أن إدوارد هوبر لم يكن عالما، فإنه دُعي إلى الحديث. أتى أيضا هيلارى كوبروسكي، وكذلك قائمة من رموز البحث في مجال الإيدز. على أنه عندما حل وقت عقد هذا الاجتماع، مات ويليام هاملتون.

مات هاملتون فجأة في مارس 2000 من نزيف معوي، بعد نوبة ملاريا أصيب بعدواها أثناء رحلة أبحاث لجمهورية الكونغو الديمقراطية. ناقش زملاؤه في الجمعية الملكية، في غيابه، مدى واسعا من الشؤون المتعلقة بأصول فيروس نقص المناعة البشرى والإيدز. نظرية لقاح الفم ضد شلل الأطفال كان فقط أحد المواضيع بين الكثير منها، وإن كانت بالتضمنين قد ساق

جدول أعمال الاجتماع كله. هل البيانات المتاحة من البيولوجيا الجزيئية وعلم الوبائيات تنحو إلى دعم أو تفنيد سيناريو تلوث اللقاح؟ إحدى النتائج الطبيعية لهذا السؤال هي: متى دخل فيروس نقص المناعة البشري- 1 لأول مرة في السكان البشر؟ إذا كانت أكثر حالات العدوى تبكيرا قد وقعت قبل العام 1957، فإن حالات العدوى هذه لا يمكن أن تكون ناتجة عن تجارب كوبروسكي بلقاح الفم ضد شلل الأطفال. النتائج الإيجابية لأرشفير فيروس نقص المناعة البشري قد تكون حاسمة بهذا الشأن.

هذا هو السياق الذي أتى بالعينة DRC60 خارج كنشاسا. ديرك تيوين طبيب بلجيكي ساهم في اجتماع الجمعية الملكية، وبعد الاجتماع تذكر بعض المراجع لبحث باثولوجي مبكر في الكونغو كان قد رآه في تقارير أرشفية للمعامل الطبية للمستعمرات. تصور تيوين الفكرة، وأثارها مع آخرين من الحضور، فكرة أن فيروس نقص المناعة البشري- 1 ربما يمكن الكشف عنه في بعض الأنسجة المحفوظة داخل تلك القوالب البارافينية القديمة. قوبل ذلك بالتشكيك، فقد شك الآخرون في أن تكون هناك أي آثار مفيدة من الفيروس قد ظلت باقية خلال عقود السنين - عقود من الحرارة الاستوائية، والتخزين البدائي، والاضطراب الإداري، والثورة. غير أن تيوين كان عنيدا. ضم تيوين حليفا له، عالم بكتيريا كونغولي مرموق المنزلة اسمه جان - جاك ميومبي، وبموافقة من وزارة الصحة بدأ ميومبي البحث. ذهب إلى جامعة كنشاسا، ونقب في الخزانة وراء الستارة الزرقاء، وعبأ 813 عينة مطمورة في البارافين في حقيبة ملابس عادية وحملها معه في زيارته المهنية التالية لبلجيكا. هناك ناول المجموعة النفيسة لديرك تيوين. وحسب اتفاق مسبق لدراسة مشتركة، أرسل تيوين العينات إلى مايكل وروبي في تكسون.

هذان الخطان من القصة ينطويان وراء أحدهما داخل الآخر. وروبي بوصفه طالبا متخرجاً يعرف كلا من بيل هاملتون في أوكسفورد وبعض علماء بيولوجيا الأمراض في بلجيكا. كان وروبي مدفوعا باهتمامه الخاص بأصول فيروس نقص المناعة البشري. وهكذا فإنه صاحب هاملتون إلى جمهورية الكونغو الديمقراطية في تلك الرحلة الميدانية الأخيرة المميّنة. انطلقا في



يناير 2000، أثناء الفترة الفوضوية في أعقاب الحرب الأهلية، التي وُضع فيها الرئيس لوران كابيلا مكان الرئيس موبوتو سيسي سيكو. أراد هاملتون أن يجمع عينات براز وبول من قرود الشمبانزي البرية، وهو يأمل أن هذه العينات قد تساعد في إثبات أو تفنيد نظرية لقاح الفم ضد شلل الأطفال. وروبي من جانبه، لا تهمه نظرية لقاح الفم إلا قليلا، بل يريد بيانات أكثر يرسم منها خريطة لأصل وتطور فيروس نقص المناعة البشري. كانت مرحلة مجنونة في جمهورية الكونغو الديمقراطية، أكثر جنونا من المعتاد، لأن هناك جيشين من الثوار المعارضين للوران كابيلا مازالا يتحكما في الكثير من النصف الشرقي للبلاد. طار هاملتون وروبي إلى كيسانغاني (ستانليفيل سابقا)، وهي عاصمة إقليمية على ضفة نهر الكونغو الأعلى، المدينة نفسها التي بدأ فيها كوبروسكي مشروعه للتطعيم. كانت المدينة تحتلها الآن قوات مدعومة من رواندا على إحدى ضفاف النهر، وقوات مدعومة من أوغندا على الضفة الأخرى. خطوط الطيران التجارية كانت متوقفة، بسبب الحرب، وهكذا شارك عالما البيولوجيا في طائرة مستأجرة صغيرة مع تاجر ماس. قدما في كيسانغاني احتراماتهما للقائد المدعوم من رواندا، وكان نطاق نفوذه يشمل معظم المدينة، ثم خرجا إلى الغابة بأسرع ما يمكن، حيث سيكونان أكثر أمانا بين الفهود والثعابين. أمضيا شهرا وهما يجمعان عينات براز وبول من قرود الشمبانزي البرية، بمساعدة من المرشدين المحليين، وفي وقت رحيلهما أصاب المرض هاملتون.

لم يعرف أي منهما «مدى» مرضه، ولكنهما لحقا الرحلة التالية التي استطاعا اللحاق بها، وأخذتهما إلى رواندا. من هناك وثبا إلى إنتيبي في أوغندا، حيث تلقى هاملتون تشخيصا مؤكدا بإصابته بملاريا فالسيبارم وتلقى بعض العلاج، ثم واصلوا الطيران إلى نيروبي، ومن نيروبي إلى مطار هيثرو في لندن. وقتها بدا كأن هاملتون قد تجاوز أسوأ ما في مرضه؛ كان يشعر بأنه أفضل كثيرا. ها قد أنجزا مهمتهما والحياة جميلة. عبّر لي ذات مرة بيولوجي ميداني أمريكي عن شعوره في لحظات كهذه. «هذا هو اسم المباراة: الوصول إلى الوطن ومعك البيانات». بحث هذا الرجل كان يتضمن أيضا المخاطر - تحطم

السفن، الجوع، الغرق، عض الثعبان، ولكن ليس الملاريا وبنادق كلاشنكوف. قال لي: «إذا عرضت نفسك لمخاطر أكثر مما ينبغي فلن تصل إلى الوطن، وإذا عرضت نفسك لمخاطر أقل مما ينبغي لن تصل إلى البيانات». هاملتون ووروي وصلا إلى البيانات، ووصلا إلى الوطن، ثم عرفا أن مبرد الثلج الذي يحوي عيناتهما الثمينة من قرود الشمبانزي قد ضل الطريق أثناء تداول أمتعة السفر في مكان ما بين نيروبي ولندن.

زرت مايكل وروبي في تسكون لأسمع منه عن كل هذا. وقال لي: «كل شيء كان على ما يرام؛ فيما عدا أنه تمت مراجعة فحص ست حقائب لنا بها فيها المبرد الذي يحوي العينات، وأتت خمس من حقائبنا فوق السير الدوار بينما اختفت حقيبة العينات». في صباح اليوم التالي شعر صديقه هاملتون بأنه مريض ثانية، وذهب إلى أحد المستشفيات - ونزف هناك نزفا كارثيا، ربما بسبب الأدوية المضادة للالتهاب التي أخذها ضد حمى الملاريا. تواصل وروبي تليفونيا وعرف الأخبار من شقيقة هاملتون: «من أنت ولماذا تهاتف بيل وهو في أسوأ حالاته». كان وروبي وقتذاك قد تشاجر في مكاملة خارجية مع متعهد الأمتعة في نيروبي الذي أكد له أنه قد عُثر على المبرد وأنه سيصل على الرحلة التالية. كان ما وصل هو مبرد لشخص آخر، مملوء بالشطائر. ويقول لي وروبي «كان هذا جزءا إضافيا من الدراما التي تكشفت مع موت بيل في المستشفى». وصل المبرد الصحيح بعدها بيومين، ولكن هاملتون لم يكن في حالة تسمح بالاحتفال بذلك. مر هاملتون بسلسلة من العمليات الجراحية ونقل الدم، ثم بعد مرور أسابيع من النضال، كان أن مات.

عينات براز قرود الشمبانزي التي ضحى هاملتون بحياته من أجلها لم تظهر أي نتيجة إيجابية لفيروس نقص المناعة القروي. كان هناك عينتان اثنتان من البول سجلتا نتائج في منطقة هي بين بين، بالنسبة إلى الأجسام المضادة. لم تكن هذه النتائج واضحة أو درامية بما يستحق نشرها. البيانات الجيدة تكون حيث تجدها، وليس دائما حيث تبحث عنها. بعد ذلك بسنوات عديدة، حدث أن وصلت العينات الباثولوجية البشرية من كنشاسا إلى تسكون - تلك القوالب الصغيرة من الأنسجة المظمورة في البارافين والتي يبلغ عددها 813، وهي

العينات التي حملها ميومبي إلى بلجيكا في حقيبة ملابس - وكان مايكل وروبي مستعدا لها. عثر بينها على عينة DRC60، التي روت قصة غير متوقعة.

## 93

عملية فرز قطع الأعضاء القديمة المطمورة في البارافين بحثا عن رنا الفيروس ليست بالعملية السهلة حتى بالنسبة إلى الخبراء. يقول وروبي إن هذه القوالب الصغيرة ثبت أنها «من أسوأ أنواع الأنسجة لأداء تجارب البيولوجيا الجزيئية». ليست المشكلة في أنها ظلت 43 عاما في درجة حرارة الغرفة في خزانة استوائية متربة. المشكلة هي في الكيماويات المستخدمة في تثبيت الأنسجة - ما يكافئ منتجات العام 1960 من كؤوس الميثانول والزيلول التي أراها لي البروفيسور كابونغو. فيما مضى في تلك الأيام، كان الباثولوجيون يفضلون شيئا يسمى مادة «بوين» المثبتة، مزيج قليل قوي يحوي في أغلبه فورمالين وحمض بكريك. ينجح هذا المثبت في حفظ التركيب الخلوي للأنسجة، مثل حفظ السلمون في الهلام، بحيث يمكن قطع العينات إلى شرائح رفيعة وفحصها تحت الميكروسكوب؛ ولكن هذا المثبت يكون لعنة بالنسبة إلى الجزيئات الطويلة العمر. فهو ينحو إلى أن يحلل دنا ورنأ إلى شظايا ضئيلة، كما يشرح وروبي، ويكوّن روابط كيميائية جديدة، تاركا خلفه «نوعا من تشوش كبير بالتشابك بدلا من خيط لطيف من الخرز يمكن أن تؤدي عليه تجارب البيولوجيا الجزيئية». العملية هكذا مجهدة للغاية، ولهذا السبب فإن وروبي فرز 27 قالباً فقط من بين 813 قالب أنسجة من كنشاسا. وجد بين هذه السبعة والعشرين قالباً، عينة واحدة فقط تحوي شظايا من رنا وتدل من دون لبس على فيروس نقص المناعة البشري - 1. ثابر وروبي على العمل بمهارة ليفك تشابك التشوش وليلائم وضع الشظايا لتتجمع في تتابع من قواعد النيوكليوتيدات أسماه DRC60. كان هذا هو البحث المعلمي. البحث النظري يؤدي أغلبه الكمبيوتر، ويتضمن المقارنة، قاعدة بقاعدة، بين عينة DRC60 وعينة ZR59. شمل البحث النظري أيضا مقارنات أوسع، بوضع هذين الاثنين داخل شجرة عائلة من تتابعات معروفة لمجموعة «إم» (M) من فيروس نقص المناعة البشري - 1. أهمية هذه المقارنات هي معرفة قدر التباعد التطوري

الذي حدث. إلى أي مسافة بعد نمت هذه السلالات من الفيروس متباعدة؟ التباعد التطوري يتراكم بالطفر على مستوى القاعدة بعد القاعدة (هناك طرائق أخرى أيضا، ولكنها ليست على علاقة بهذا)، وكما سبق أن شرحت فإن معدل الطفر بين فيروسات رنا، مثل فيروس نقص المناعة البشري، معدل سريع نسبيا. يساوي ذلك أهمية، أن متوسط معدل الطفر معروف بالنسبة إلى فيروس نقص المناعة البشري - 1، أو هو على أي حال يمكن تقديره بدقة من دراسة عدة سلالات. هذا المعدل للطفر يُعد «الساعة الجزيئية» للفيروس. لكل فيروس معدله الخاص، وبالتالي لديه ساعته الخاصة التي تقيس دقات التغير. مقدار الاختلاف بين سلالتين اثنتين من الفيروسات يمكن بالتالي أن يكشف عن مقدار الزمن الذي مر منذ تباعدهما من سلف مشترك. درجة الاختلاف عندما يُحسب معاملها إزاء الساعة ستساوي الزمن الذي مر. هذه هي الطريقة التي يحسب بها علماء البيولوجيا الجزيئية مَعْلَمَة مهمة يسمونها TMRCA، بالحروف الأولى من كلمات Time to Most Recent Common Ancestor، الزمن لأحدث سلف مشترك.

هل كل شيء على ما يرام حتى الآن؟ إن أدائك رائع. التقط أنفاسك. هذه القطع الصغيرة من الفهم سوف تساعدنا لعبور خليج عميق من الأسرار الجزيئية لنصل إلى تبصر علمي له أهميته. هيا بنا.

وجد مايكل وروبي أن العينتين DRC60 و ZR59 اللتين أخذتا من أفراد في كينشاسا في السنة نفسها تقريبا عينتان مختلفتان «جدا». العينتان تقعان معا داخل نطاق ما هو على نحو لا لبس فيه المجموعة «إم» من فيروس نقص المناعة البشري - 1؛ لا يمكن أن يختلط أمر أي منهما مع المجموعة «إن» (N) أو المجموعة «أو» (O) مع فيروس نقص مناعة الشمبانزي SIVcpz. ولكنهما في داخل المجموعة «إم» (M) تتباعدان إلى حد «بعيد». إلى أي بعد؟ حسن، إحدى فقرات الجينوم تختلف بنسبة 12 في المائة فيما بين النسختين. وما هو مدى اختلاف ذلك عندما يقاس بالزمن؟ زمن قيمته خمسون سنة، كما استنتج وروبي. نجد أنه بدقة أكثر وضع أحدث سلف مشترك لعينتي DRC60 و ZR59 في العام 1908، بزيادة أو نقص هامش للخطأ.

إذن، هل حدث فيض العدوى بحلول العام 1908؟ هذا وقت مبكر أكثر مما كان يظنه أي أحد، وبالتالي فإن هذا من نوع الاكتشافات التي تدخل في مادة مجلة مهيبة مثل «نيتشر». نشر وروبي ذلك في العام 2008، بعد مرور قرن على تلك الحقيقة، مع قائمة من المؤلفين المشاركين تضمنت جان - جاك ميومبي، وجان - ماري كابونغو، وديرك تيوين، وكتب وروبي يقول:

قدرنا أوقات التباعد، بمقياس زمني تطوري يمتد لعقود عديدة،  
ومعه المسافة الوراثية الواسعة بين DRC60 و ZR59، ويدل هذان  
معا على أن هذه الفيروسات تطورت من سلف مشترك كان يدور عند  
السكان الأفريقيين قرب بداية القرن العشرين.  
أخبرني وروبي: ليس هذا بالفيروس الجديد في البشر<sup>(23)</sup>.

بحث وروبي فند مباشرة فرض لقاح الفم ضد شلل الأطفال. إذا كان فيروس نقص المناعة البشري - 1 موجود في البشر في وقت مبكر يعود إلى العام 1908، يكون من الواضح إذن أنه لم يدخل عن طريق تجارب التطعيم التي بدأت في العام 1958. الوضوح في هذه النقطة له قيمته - ولكنه فقط جزء من إسهام وروبي. وضع فيض العدوى الحاسم في وقت محدد يمثل خطوة كبيرة تجاه فهم الطريقة التي ربما بدأت بها جائحة وباء الإيدز وتنامت.

#### 94

وضع فيض العدوى في «مكان» محدد يساوي ما سبق في أهميته، وقد أنجز بواسطة معمل مختلف. بياتريس هان عمرها أكبر إلى حد ما من وروبي وقد بدأت بحثها عن أصل الإيدز في وقت يسبق كثيرا عثوره على DRC60. ولدت هان في ألمانيا وحصلت على درجتها الطبية من ميونيخ، ثم أتت إلى الولايات المتحدة في العام 1982 وقضت ثلاث سنوات في وظيفة لما بعد الدكتوراه في معمل غاللو، وهي تدرس الفيروسات الارتجاعية. انتقلت بعدها إلى جامعة ألاباما في برمنغهام، حيث أصبحت أستاذة للطب والميكروبيولوجيا ومديرا مشاركا لمركز لأبحاث الإيدز، مع مجموعة من ألمع العاملين لما بعد الدكتوراه والطلبة الخريجين الذين يعملون تحت رعايتها. (بقيت في ألاباما من العام 1985 حتى العام 2011، وهي فترة تشمل معظم البحث الذي

وُصف هنا، ثم انضمت إلى مدرسة بيريلمان للطب في جامعة بنسلفانيا (بفيلادلفيا). الغرض الأوسع لشتى مشاريع هان، والهدف الذي تشترك فيه مع وروبي، هو فهم التاريخ التطوري لفيروس نقص المناعة البشري - 1 هو وأقاربه وأسلافه. العنوان الأكثر ملاءمة لهذا النوع من الأبحاث هو العنوان الذي ذكره وروبي عندما سألته أن يصف لي ميدان عمله: «الفيلوجينيات الجزيئية». عالم الفيلوجينيا الجزيئية يفحص متمعنا التتابعات النيوكليوتيدية في دنا أو رنا بالكائنات الحية المختلفة، ويقارن بينها ويظهر التباينات، وذلك للسبب نفسه الذي يقوم من أجله عالم المتحجرات بالفحص المتمعن لشظايا العظام المتحجرة من حيوانات زواحف السوريان الماردة المنقرضة - ليعرف شكل السلالات وقصة انحدار السلالة التطوري. أما بالنسبة إلى بياتريس هان، خاصة أنها طبيبة، فهناك هدف إضافي: اكتشاف كيف تعمل جينات فيروس نقص المناعة البشري - 1 في تسبب المرض، وذلك بفرض توقع الوصول إلى ما هو أفضل من علاج أو وقاية، بل ربما حتى الوصول إلى الشفاء.

ظهرت بعض أوراق بحث مثيرة جدا للاهتمام من معمل هانا في العقدين الأخيرين، ونُشر الكثير منها مع اسم باحث صغير باعتباره المؤلف الأول، بينما يكون اسم هان الأخير بصفة مركزها الإشرافي. كانت هذه هي الحال في العام 1999، عندما أنتج فنغ غاو دراسة فيلوجينية عن فيروس نقص المناعة للشمبانزي SIV<sub>cpz</sub> وعلاقته بفيروس نقص المناعة البشري - 1. وقتها كان يعرف فقط وجود ثلاث سلالات من SIV<sub>cpz</sub> (فيروس نقص مناعة الشمبانزي) كلها مستمدة من قرود شمبانزي أسيرة، مع ما أضافته ورقة بحث جاو كسلالة رابعة. ظهر البحث في «نيتشر»، وقد ألقى الضوء عليه مقال للتعليق يسمي البحث بأنه أكثر دليل مقنع للآن على أن فيروس نقص المناعة البشري - 1 أتى للبشر من قرد الشمبانزي «بان تروغلوديتس» (Pan troglodytes)<sup>(24)</sup>. الحقيقة أن غاو وزملاءه أنجزوا ما هو أكثر من متابعة فيروس نقص المناعة البشري - 1 وصولاً إلى الشمبانزي؛ ذلك أن تحليلهم للسلالات الفيروسية ربطها بأفراد قرود من نوع فرعي معين يُعرف بالشمبانزي المركزي (بان تروغلوديتس تروغلوديتس، Pan troglodytes troglodytes)، وقد حدث

فيض عدوى من فيروسه لنقص المناعة القردى، ليصبح المجموعة «إم» (M) من فيروس نقص المناعة البشرى - 1. يعيش هذا الشمبانزى فقط في غرب أفريقيا الوسطى، شمال نهر الكونغو وغرب أوبانغي. هكذا فإن دراسة غاو حددت على نحو فعال العائل الخازن وكذلك أيضا المنطقة الجغرافية التي لا بد أن الإيدز قد نشأ منها. كان هذا اكتشافا هائلا كما يعكسه عنوان مقال تعليق «نيتشر»: «From «PAN» TO PANDEMIC» «من شمبانزى (بان) إلى الجائحة» (الباندميك بالإنجليزية). وقتها كان فنغ غاو في مرحلة ما بعد الدكتوراه في معمل هان.

لكن غاو أسس مقارناته الوراثية (مثلا فعل مارتن بيترز قبله) على فيروسات مستمدة من قرود شمبانزى أسيرة، ولهذا السبب ظل ذلك الأثر الضئيل من عدم اليقين حول العدوى بين قرود الشمبانزى البرية، وظل باقيا على الأقل لسنوات قليلة لاحقة. ثم حدث في العام 2002 أن قاد ماريو ل. سانتياغو قائمة من المؤلفين المشاركين أعلنوا في مجلة «ساينس» أنهم اكتشفوا في البرية فيروس نقص مناعة الشمبانزى SIV<sub>cpz</sub>. سانتياغو كان أحد طلبة الدكتوراه عند بياتريس هان.

أكثر جانب له أهمية في بحث سانتياغو، والذي نال عنه شهادته للدكتوراه التي يستحقها بكل جدارة، هو أنه وهو في طريقه لاكتشاف فيروس نقص المناعة القردى في قرد شمبانزى بري وحيد (حيوان واحد لا غير من ثمانية وخمسين حيوانا اختبرت) اخترع طرائق يمكن بواسطتها الوصول إلى هذا الاكتشاف. هذه الطرائق ليس «فيها تدخل عنيف»، بمعنى أن الباحث لا يحتاج إلى أسر الشمبانزى وسحب دم منه. يحتاج الباحث فقط إلى متابعة الحيوانات خلال الغابة، والوصول إلى مكان تحتها عندما تبول (أو الأفضل أن يرسل مساعدا ميدانيا إلى هذا الحمام من الرذاذ الأصفر)، ويجمع العينات في أنابيب صغيرة، ثم يجري اختبارات فرز للعينات من أجل الأجسام المضادة. ثبت في النهاية أن البول يمكن أن يكون كاشفا عن ذلك مثل الدم تقريبا.

قالت لي هان في أثناء حديث في معملها ببرمنغهام «كان هذا اختراقا ناجحا. لم نكن متأكدين من نجاحه». بيد أن سانتياغو أخذ على عاتقه القيام

بالمخاطرة، وجهاز ما يلزم من تقنيات، وكان أن نجحت. أول عينة من البول الإيجابي لفيروس نقص المناعة القردي من شمبانزي بري قد أتت هي نفسها من أشهر مجتمع للشمبانزي: قرود شمبانزي متنزه غومب القومي في تنزانيا، المكان الذي أجرت فيه جين جودال دراستها الميدانية التاريخية في وقت يرجع إلى العام 1960. هذه العينة لم تتشابه تشابها جد وثيق مع فيروس نقص المناعة البشري - 1 كما حدث مع فنغ غاو، وقد أتت من فرد من القروء من نوع فرعي مختلف، قرد الشمبانزي الشرقي (بان ترغلوديتس شواين فيرثاي *Pan troglodytes schweinfurthii*). لكنه مع ذلك فيروس لنقص مناعة الشمبانزي *SIV<sub>cpz</sub>*.

ميزة أخذ العينات في غومب، كما أخبرتني هان، هي أن قرود الشمبانزي هذه لم تكن تهرب مبتعدة. كانت هذه القروء برية حقا، ولكنها بعد أربعة عقود من دراستها بواسطة غودال وخلفائها، تعودت جيدا على وجود البشر. طريقة الاختبار بفرز البول لم تكن عملية لاستخدامها في أي مكان آخر. «لأنه كما تعرف، قرود الشمبانزي غير المتعودة لا تمكث قريبة بما يكفي لأن نستطيع الحصول على بولها». بالطبع يمكنك جمع برازها من أرضية الغابة، ولكن عينات البراز لا تكون مفيدة إلا إذا حُفظت بطريقة ما؛ البراز الطازج يحوي كمية وافرة من إنزيمات البروتيز، إنزيمات هاضمة تدمر أدلة وجود الفيروس في زمن يسبق كثيرا وصولك إلى معملك. هذه هي القيود التي تُجهد عالم البيولوجيا الجزيئية الذي يدرس الحيوانات البرية: مدى الإتاحة النسبية وغير ذلك من المعلومات المتعلقة بالدم، والبراز، والبول.

براندون ف. كيل، عبقرى آخر من تلاميذ هان، وصل سريعا إلى حل مشكلة فساد عينة البراز. أنجز كيل ذلك بالتعامل في تحايل مع سائل مثبت اسمه «رنا لاحقا» (*RNA later*)، وهو منتج تجاري تصنعه شركة في أوستن بولاية تكساس لحفظ الأحماض النووية في عينات الأنسجة. الشيء الطريف بشأن «رنا لاحقا» هو أن اسمه فيه وصف حرفي لمعناه. هذه المادة تتيح لنا أن نسترد رنا من إحدى العينات لاحقا. فكر كيل منطقيا، أنه إذا كان هذا ينجح مع رنا في الأنسجة، فربما يمكن أن ينجح مع الأجسام المضادة في



البراز. والحقيقة أنه نجح فعلا، بعد أن تمكن كيل وزملاؤه من فك التعقيدات الكيميائية للحصول على هذه الأجسام المضادة لتنتقل متحررة من مادة التثبيت. أدى هذا التكنيك إلى أن وسع من مجال اختبارات الفرز الممكن إجراؤها على قرود الشمبانزي البرية. يستطيع مساعدو البحث الميداني جمع مئات من عينات البراز، ويغترفونها في أنبوبة صغيرة بها «رنا لاحقا» وتخزن هذه العينات من دون تبريد، وتنقل إلى معمل بعيد لتكشف عن أسرارها لاحقا. قالت لي هان «إذا وجدنا الأجسام المضادة، فسنعرف أن قرود الشمبانزي مصابة بالعدوى. وبعدها يمكننا أن نتوجه إلى من نعرف أنها مصابة من القرود، ونحاول أن نستخرج الفيروس». اختبار فرز الأجسام المضادة سهل وسريع. إجراء التكاثر باستخدام التفاعل المتسلسل للبوليميريز وكذلك إجراء الخطوات الأخرى المطلوبة لسبر شظايا رنا الفيروس فيهما مشقة لحد أبعد كثيرا. الطرائق الجديدة أتاحت لهان ومجموعتها إلقاء نظرة أولا على عدد كبير من العينات ثم العمل بانتظام أكثر اتساقا على قلة مختارة من العينات. هكذا يمكنهم فصل الشينولا من البراز<sup>(\*)</sup>.

استطاعوا كذلك توسيع أبحاث مسحهم الميداني لما يتجاوز غومب. استطاعوا أن يعيدوا انتباههم إلى الشمبانزي المركزي، الحيوان الذي لديه فيروس نقص مناعة الشمبانزي SIVcpz الأوثق شباها بفيروس نقص المناعة البشري - 1. أخذوا الآن يجرون الأبحاث مع مارتن بيترز من مونبلييه، وأضافوا إليه بعضا ممن اتصلوا بهم في أفريقيا، فجمعوا 446 عينة من روث الشمبانزي من أكثر المواقع في الغابة في جنوب وجنوب غرب الكاميرون، وبعدها قاد براندون كيل التحاليل المعملية: بين اختبار «دنا» أن كل العينات تقريبا أتت من قرود الشمبانزي المركزية (وإن كان هناك أربع وعشرون عينة مستمدة من قرود شمبانزي تنتمي إلى نوع فرعي مختلف «ب. ت. فيلوروسوس، P.t. vellerosus» ومداه عند شمال نهر رئيسي). بحث كيل بعدها عن الأدلة على وجود الفيروس. أثمرت العينات نتيجتين مفاجئتين.

(\*) المقولة Know shit from Shinola تستخدم للتمييز، أي البراز، والشينولا طلاء لامع للأحذية يشبه البراز في اللون والقوام - [المترجم].

قمت بزيارة براندون كيل لأسمع منه عن هاتين المفاجأتين، وكان وقتها قد انتهى من أبحاثه لما بعد الدكتوراه مع هان وانطلق إلى وظيفة للأبحاث في فرع من «معهد السرطان القومي»، في فردريك بولاية ماريلاند. كان لا يزال يدرس الفيلوجينيات الفيروسية والإيدز، وهو يعمل كرئيس لوحدة مكرسة للتطور الفيروسي. كان مكتبه ومعمله الجديدان في أرض فورت ديتريك، داخل السور نفسه لـ «المعهد الطبي لجيش الولايات المتحدة للأبحاث الطبية للأمراض المعدية»، المكان الذي عملت فيه كيلى وارفيلد على الإيبولا بعد حادثتها، وقضت ثلاثة أسابيع في الحجر. هذه المرة كنت أدخل من دون مرافق حارس، ولهذا فإن جنود مقر الحراسة نقبوا في الجانب السفلي من عربتي المستأجرة بحثا عن القنابل قبل أن يسمحوا لي بالدخول. كان كيل يقف منتظرا ليدلني على المكان، وهو يرتدي قميصا أزرق، وجينز، وشعره الأسود مصفوف بدهان للوراء، ولحيته خشنة لم تحلق ليومين. كيل شاب طويل، مؤدب للغاية وقد نشأ وتعلم في يوتاه. جلسنا في مكتبه الصغير وأخذنا ننظر إلى خريطة للكاميرون.

أول مفاجأة انبثقت من عينات البراز هي الانتشار المرتفع لفيروس نقص مناعة الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub> في بعض مجتمعات قرود الشمبانزي الكاميرونية. يقول كيل إن هناك مجتمعين كان فيهما العدد الأكبر، وهما في موقع اسمه مامبيل (قرب تقاطع طرق بهذا الاسم) والآخر اسمه لوبيك (داخل متنزه قومي). بينما كانت كل العينات الأخرى من قرود الشمبانزي تطرح أن العدوى بفيروس نقص المناعة القردية نادرة، فإن عينات جنوب شرق الكاميرون تبين معدل انتشار يصل إلى 35 في المائة. ولكن حتى هناك، فإن هذا الانتشار، كما يقول كيل، كان في «بقع متناثرة». يمكننا أن نأخذ عينات من مئات من قرود الشمبانزي في أحد المواقع ولا نجد شيئا. ولكن لو ذهبنا فقط لأبعد قليلا إلى الشرق، وعبرنا نهرا معينا، وأخذنا عينات مرة أخرى، يرتفع الانتشار لذروة عالية. كان هذا من غير المتوقع. المعدلات عالية بوجه خاص في أقصى ركن بجنوب شرق البلاد، حيث يلتقي نهرا، ليشكلا حدودا قومية للبلاد في شكل

وتد. هذا الوتد للكاميرون يبدو كأنه يطعن لأسفل داخل جمهورية الكونغو الديمقراطية، جارة الكاميرون في الجنوب الشرقي. منطقة الوتد منطقة ساخنة بفيروس نقص المناعة الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub>.

المفاجأة الثانية أتت بمجرد أن استخلص كيل شظايا الفيروس من العينات، وكاثر من هذه الشظايا، وحدد تتابعاتها، وغذى التتابعات الوراثية في برنامج يقارن هذه السلالات الجديدة بسلالات كثيرة أخرى معروفة من فيروس نقص المناعة القردي وفيروس نقص المناعة البشري. عبّر البرنامج عن مقارناته في الشكل الفيلوجيني الأكثر احتمالا - شجرة عائلة. يتذكر كيل أنه أخذ يراقب النتائج لقرد شمبانزي معين، قرد من القروود عنوانه LB7، جُمع برازه من لوبيك. وقال كيل «أصبنا بصدمة من الفرع. كان هناك عشرة أفراد حول كمبيوتر، كلهم ينتظرون ليروا كيف سيبدو هذا التتابع». ما بدا عليه التتابع كان فيروس الإيدز.

عندما أظهر كمبيوتره آخر أشجاره، ظهر معزول سلالة LB7 لفيروس نقص مناعة الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub> في شكل غصين وسط الفرع الصغير نفسه الذي يقع عليه كل ما هو معروف من السلالات البشرية للمجموعة «إم» (M) لفيروس نقص المناعة البشري - 1 (بالرطانة العلمية، فإنه يقع داخل المجموعة نفسها المتفرعة Clade<sup>(\*)</sup> من سلف مشترك). قال لي كيل ما وُجد عند هذه النقطة هو «أوثق الأشياء» قربا في الشبه لأي مما عثر عليه في شمبانزي بري «وبعدها هل وجدنا المزيد، نعم؟ كلما زدنا تنقيبا، زاد ما نجده». المشابهات الوثيقة القرب الأخرى أتت من المنطقة الصغيرة نفسها: جنوب شرق الكاميرون. كشف تاريخي بعث القشعريرة وأثار البهجة في كيل وزملائه «إنك لا تستطيع أن تخترع شيئا من هذا، كما ستقول بياتريس. هذا أحسن مما ينبغي». استمر ابتهاجهم الشديد ما يقرب من عشر ثوان، بعدها أصبح كل واحد في نهم لمزيد من العينات ومزيد من النتائج. قال لي كيل: الاحتفال يكون دائما مؤقتا، حتى نكتب ورقة البحث ونحصل على ذلك الإخطار بالقبول من محرري «ساينس».

(\*) التفرعية نظرية تاكسونومية تصنف الكائنات الحية حسب الخصائص المشتركة التي تميز مجموعة عن الأخرى، وترى أن كل مجموعة تتطور كأنها تفرع من سلف مشترك. [المترجم].

أخذ كيل والمجموعة يحددون الآن التتابعات في جينومات (وليس في شظايا فحسب) العينات الأربع التي جمعت كلها من المنطقة نفسها، وأجروا على هذه التتابعات تحاليلهم الوراثة مرة أخرى. وجدوا ثانياً التماثل الصادم لفيروس نقص المناعة للشمبانزي SIV<sub>cpz</sub> مع المجموعة «إم» (M) من فيروس نقص المناعة البشري - 1. التماثل كان وثيقاً جداً بحيث لا يترك أي فرصة لأي متغير آخر لم يكتشف بعد لأن يكون أكثر مماثلة. معمل هان قد حدد الأصل الجغرافي لجائحة الوباء.

## 96

هكذا ذكرنا الكثير عن «أين» وكذلك عن «متى». بدأ الإيدز بفيض عدوى من أحد قرود الشمبانزي لواحد من البشر، في جنوب شرق الكاميرون، ليس متأخراً عن العام 1908 (تقريباً، مع هامش للخطأ)، وظل يتنامى من هناك ببطء ولكن في عناد. يتخلف لنا عن هذا سؤالنا الثالث: «كيف»؟ ظهرت ورقة بحث كيل في «ساينس»، في 28 يوليو 2006، تحت عنوان «العوائل الخازنة من الشمبانزي للجائحة واللاجائحة لفيروس نقص المناعة البشري - 1». المؤلف الأول هو براندون كيل، مع القائمة المعتادة من المؤلفين المشاركين، بمن فيهم ماريو سانتياغو، ومارتن بيترز، وشركاء عديدون من الكاميرون، ثم مرة أخرى في آخر القائمة بياتريس هـ هان. البيانات تخبب اللب، والاستنتاجات فيها حكمة، واللغة دقيقة ومحكمة. على أنه قرب النهاية أطلق المؤلفون افتراضهم محلقاً:

بيننا هنا أن سلالة فيروس نقص مناعة الشمبانزي SIV<sub>cpzptt</sub>، الذي أدى إلى نشأة المجموعة M (إم) لفيروس نقص المناعة البشري - 1، تنتمي إلى خط سلالة بقي موجوداً حالياً في القرود العليا ب.ت. تروغلوديتس، (P.t. troglodytes) في جنوب شرق الكاميرون. من المحتمل أن الفيروس ينقل محلياً. يبدو أنه من هناك قد شق طريقه عن طريق نهر سانغا (أو روافد أخرى) جنوباً إلى نهر الكونغو ثم إلى كنشاسا حيث من المحتمل أنه جرى إثمار جائحة وباء المجموعة إم (M) (25).

غير أن عبارة «يُنقل محلياً» كانت غامضة. بأي آلية، وتحت أي ظروف؟ كيف حدثت هذه الأحداث الحاسمة وكيف تستمر؟

هذا السؤال تناولته هان نفسها مع ثلاثة من المؤلفين المشاركين في زمن يعود إلى 2000، عندما ناقشت لأول مرة فكرة أن الإيدز مرض حيواني مشترك: «بالنسبة إلى البشر، يتوافر تفسير معقول لنقل العدوى، من التعرض المباشر لدم الحيوان وإفرازاته كنتيجة للصيد، أو الجذارة، أو الأنشطة الأخرى (مثل أكل لحم ملوث غير مطهي)»<sup>(26)</sup>. تشير هان هنا إلى فرض الصياد المجروح. ناقشت ذلك مرة أخرى في وقت أحدث، «أكثر طريق مرجح لنقل العدوى من الشمبانزي إلى الإنسان أن يكون ذلك من خلال التعرض للإصابة بالعدوى من الدم وسوائل الجسم في أثناء جراحة لحم الطرائد»<sup>(27)</sup>. يقتل أحد الرجال قرد شـمبانزي، وينظفه للطهي ويقطعه إربا، وفي سياق ذلك يعاني من تلامس الدم بالدم خلال قطع في يده. يمر فيروس نقص مناعة الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub> عبر حاجز النوع، من الشمبانزي إلى الإنسان، وإذا ظل ثابتا في العائل الجديد يصبح فيروس نقص المناعة البشري-1. هذا حدث لم تعرف تفاصيله، لكنه معقول، ويتلاءم مع الحقائق الراسخة. بعض تغاير في سيناريو الصياد المجروح يحدث في غابة في جنوب شرق الكاميرون خلال العام 1908 تقريبا، ويفسر، لا بيانات كيل فحسب، وإنما يفسر أيضا الحد الزمني لمايكل وروي. ولكن ماذا بعدها؟ أصيب بالعدوى رجل واحد في جنوب شرق الكاميرون.

سألت هان، «إذا كان فيض العدوى قد حدث هناك، كيف حدث أن الوباء بدأ في كينشاسا؟».

وقالت هان، «حسن، هناك أنهار كثيرة تصب من تلك المنطقة إلى كينشاسا. وما يُخْمَن، ما يفترض، هو أن هذه هي الطريقة التي انتقل بها الفيروس - في أفراد البشر وليس في القرود العليا. لم تكن القرود العليا هي التي حصلت على قارب كانوا لتقوم بزيارة قصيرة لكينشاسا. الأرجح غالبا أن أفراد البشر هم الذين حملوا الفيروس معهم». تقرر هان بأنه من المؤكد أن هناك فرصة ضئيلة لأن يكون أحدهم ربما أحضر شـمبانزي أسيرا حيا، مصابا بالعدوى، جاء به بطول الطريق من الوند الكاميروني - «لكنني أعتقد أن هذا غير مرجح إلى حد كبير». المرجح أكثر أن الفيروس قد انتقل في البشر.

الاتصالات الجنسية في القرى أبقت سلسلة العدوى حية، وإن كان هذا بالكاد، حسب هذا الخط من التخمين، ولم يتفجر المرض كوباء ملحوظ - لكن ليس لزمن طويل. عندما يموت أحدهم من نقص المناعة، ربما بدا سبب الموت غير لافت للنظر بين كل المصادر الأخرى للوفاة. الحياة صعبة، الحياة مفعمة بالمخاطر، المدى المتوقع للحياة كان قصيرا بصرف النظر عن المرض الجديد، وربما كان الكثير من تلك الحالات الأقدم من الأفراد الإيجابيين لفيروس نقص المناعة قد ماتوا بأسباب أخرى قبل أن يحل الفشل بجهازهم المناعي. لم يكن هناك وباء. غير أن سلسلة العدوى جعلت نفسها مستمرة. ظل معدل  $R_0$  أكبر من 1.0. يبدو أن الفيروس قد انتقل بما يماثل بالضبط انتقال الناس في تلك الأيام، أي أساسا بواسطة النهر. شق الفيروس طريقه خارجا من جنوب شرق الكاميرون بطول منابع سانغا، ثم أسفل سانغا إلى الكونغو، ثم أسفل الكونغو إلى برازافيل وليوبولدفيل، المدينتين الاستعمارييتين على جانبي ما كان لا يزال يعرف وقتها بأنه «بركة ستانلي». تقول هان، «ما إن يدخل في سكان حضريين حتى تكون لديه فرصة الانتشار».

ظل الفيروس مع ذلك يتحرك وئيذا، مثل قاطرة وهي تغادر المحطة. كانت ليوبولدفيل تحوي عددا أقل من عشرة آلاف من الأفراد في 1908، أما برازافيل فكانت أصغر. العادات الجنسية وسيولة التفاعلات تختلف عما ينتشر في البلدات الريفية، غير أنها ليست بدرجة الاختلاف التي ستصبح عليها بعدها. معدل  $R_0$  للفيروس لا بد أنه استمر يحوم حول 1.0. يمر الزمن ويندفع مزيد من الأفراد إلى المدن، وقد جذبهم الأمل بتوقع العمل مقابل أجر أو بيع بضائعهم. تتغير العادات والفرص. تأتي النساء مثل الرجال، وإن لم يكن هناك الكثيرات منهن، ومن بين أولئك اللاقي أتين، يدخل عدد ليس بالقليل في مهنة الجنس.

بحلول العام 1914، كانت برازافيل تحوي ما يقرب من ستة آلاف فرد، وكانت «ميدانا شاقا لبعثات التبشير»<sup>(28)</sup>، وفقا لأحد السويديين من رجال الإرساليات، فهناك توجد «مئات من النساء من أعلى الكونغو هن مومسات محترفات». السكان الذكور يشملون فرنسيين موظفين، وجنودا، وتجارا، وعمالا،

ومن المحتمل أن عددهم يفوق الإناث بهامش له قدره، بسبب السياسات الاستعمارية التي لا تشجع الرجال المتزوجين الآتين للعمل هناك على إحضار عائلاتهم. أدى عدم التوازن في أعداد الجنسين إلى زيادة الطلب على الجنس التجاري. لكن صيغة شراء الوصال في تلك الأيام الباكرا كانت تختلف عموما عما قد تطرحه كلمة «المومس» - امرأة تمارس الجنس السريع من دون علاقة شخصية، مع تتابع طويل من الغرباء. كان هناك بدلا من ذلك نساء عزباوات يُعرفن في لغة اللنگالا بأنهن «ndumbas» (ندومبا) وفي اللغة الفرنسية بأنهن «نساء حرة» Femmes libres، تميزا لهن عن الزوجات أو البنات، وهن يوفرن لعملائهن مجموعة من الخدمات، تتراوح بين الحديث والجنس وغسل الملابس والطهي. الواحدة من هؤلاء «الندومبا» قد يكون لها فقط صديقان أو ثلاثة أصدقاء من الذكور يزورونها بانتظام وييقون عليها كحل متاح للمشكلة. هناك نوع مغاير آخر هو «مدبرة المنزل» التي تعيش مع موظف أبيض رسمي استعماري وتؤدي ما هو أكثر من تدبير أمور المنزل. نعم، إنها ترتيبات تجارية، لكنها لا تمثل ذلك النوع من الانحلال الجنسي الغريب المتبادل الذي يمكن أن يسبب الانتشار الواسع لفيروس ينتقل جنسيا.

في أثناء ذلك، في ليوبولدفيل، عبر البركة، كان عدم التناسب بين عدد الجنسين أسوأ. كانت هذه المدينة أساسا معسكر عمل، يتحكم فيه الإداريون البلجيكيون، الذين لا يرحبون بضيافة العائلات، وكانت نسبة الذكور إلى الإناث في ليوبولدفيل في 1910 عشرة إلى واحد. يوجد تقييد للسفر عبر الريف ودخول ليوبولدفيل، خاصة بالنسبة إلى الإناث البالغات، وإن كانت بعض النسوة يتمكن من الحصول على وثائق مزيفة أو تتحاشى الشرطة. إذا كانت هناك فتاة مضطربة، ذات خيال في إحدى القرى، وتتغذى تغذية سيئة، وتُعَامَل معاملة سيئة، فإن التوصل إلى أن تصبح «ندومبا» في ليوبولدفيل قد يبدو لها أمرا مغريا تماما. ولكن هاهنا أيضا، حتى مع وجود عشرة رجال متهيجين جنسيا إزاء كل امرأة، الجنس التجاري لم يكن يحدث في المواقف أو بالمشي في الشوارع. «النساء الحرة» لديهن أصدقاء خاصون، عملاؤهن، ربما يتزامن وجود العديد منهم معا، لكن لا مجال للمبادلة بين اتصالات جنسية

متعددة، ليس بعد. يسمي أحد الخبراء ذلك بأنه «نوع من البغاء منخفض الخطورة»<sup>(29)</sup>، فيما يخص نقل فيروس نقص المناعة البشري.

تدعم ليوبولدفيل أيضا سوقا حيويا للسّمك المدخن، حيث المتاجرة بالعاج، والمطاط، والعبيد للتصدير، وبأرباح تذهب أساسا إلى أصحاب الامتيازات البيض، ويعود ذلك إلى العصر الاستعماري. على الرغم من أن فالقا عميقا ومجموعة من الجنادل المانعة تقف بين بركة ستانلي ومصب النهر، وتعزل كلتا المدينتين عن الأطلسي، غير أنه جرى بناء سكك حديدية للنقل في 1898 كسرت هذه العزلة، وجلبت مزيدا من السلع والتجارة، مما جلب مزيدا من الناس، وفي 1920 حلت ليوبولدفيل مكان بلدة أسفل النهر كعاصمة للكونغو البلجيكي. بحلول العام 1940، ارتفع عدد سكانها إلى تسعة وأربعين ألفا. وبعدها زاد انحدار المنحنى السكاني. فيما بين العام 1940 والاستقلال الذي أتى في العام 1960، نمت المدينة ليصبح عدد السكان ما يقرب من أربعمئة ألف فرد. أصبح اسم ليوبولدفيل كنشاسا، يعني أفريقية كبرى في القرن العشرين، الحياة فيها تختلف جدا عما كانت عليه في الماضي في قرية كامبرونية. زيادة السكان بعشرة أمثال، مع التغيرات المتزامنة في العلاقات الاجتماعية، ربما ذهبت إلى مدى بعيد يفسر السبب في أن فيروس نقص المناعة البشري انطلق «فجأة». بحلول العام 1959 كان حامل ZR59 قد أصابته العدوى، بعدها بسنة في المدينة نفسها انطلق أيضا حامل العدوى DRC60. في ذلك الوقت انتشر الفيروس إلى درجة كبيرة، وهو يطفّر ويتنوع، حتى إن DRC60 و ZR59 أصبحا يمثلان سلالتين مختلفتين تماما. معدل  $R_0$  الآن لا بد أنه يزيد تماما على 1,0، وانتشر المرض الجديد - خلال المدينتين، ثم في النهاية تجاوزهما. تقول هان «كما تعرف، يوجد الفيروس في المكان المناسب وفي الوقت المناسب».

عندما قرأت تمثل كيل لبيانات الشمبانزي، وتحليله في أوائل العام 2007، سقط في ذهشة مثل رطل من فخذ الخنزير. هؤلاء الناس قد حددوا «أرض الزيرو»، إن لم يكن «مريض الزيرو». عندما نظرت إلى الخريطة - شكل 1 في ورقة بحث كيل، التي تبين الوتد الكامبروني وما يحيط به - رأيت أماكن أعرفها. قرية نمت فيها. نهر صعدت فيه مبحرا بزورق شجري بمحرك. ثبت في



النهاية أنه في أثناء رحلتي مع مايك فاي عبر حوض الكونغو، قبل ذلك بسبع سنوات، فإننا إلى جانب الخوض بالأقدام خلال بلد الإيولا، قد مررنا أيضا قريبا جدا من مهد الإيدز. بعد الحديث مع بياتريس هان، فكرت في أنه قد يكون من المفيد أن أعود إلى الورا.

## 97

اتجهنا شرقا من دوالا ونحن نركب شاحنة تويوتا رثة لكنها متينة، غادرنا دوالا عند الفجر، لنسبق الزحام، وقد اختبأت أغراضنا تحت الأغطية في قاع السيارة البيك أب. كان معي مواز تشويالو كسائق لي، ونفيل مباح مساعدتي الإداري الكاميروني، وماكس مفيري، من جمهورية الكونغو، لمعالجة الأمور عندما نعود إلى الدخول في بلده في سياق خط السير اللولبي المجنون الذي خططت له. كنا ماكس وإيبي قد طرنا من برازافيل في الليلة السابقة. شكلنا معا رباعيا ودودا، متلهفا إلى الانتقال بعد فوضى التجهيز، وتدحرجت بنا السيارة عبر المتاجر المغلقة ولوحات الإعلانات إلى الحافة الشرقية للمدينة، وهناك تزايدت كثافة حركة المرور في ضباب رقيق من عادم الديزل وقد فتحت الأسواق البعيدة للعمل، فتييع كل شيء ابتداء من الأناناس حتى دقائق المهاتفات التلفونية. سيأخذنا الطريق السريع (N3) مباشرة إلى ياوندي عاصمة الكاميرون، ثم نسير بعدها من هناك في طريق سريع آخر بحارتين للسير.

في أثناء توقفنا في ياوندي منتصف اليوم تقريبا، قابلت رجلا اسمه أوفير دروري، يرأس مجموعة نشطة غير معتادة تسمى «لاغا، LAGA» (وهي اختصار بأول حروف الكلمات الإنجليزية، the Last Great Ape Organization (آخر منظمة للقرود العليا الكبرى)، وهذه المنظمة تساعد الوكالات الحكومية في أفريقيا الوسطى لتفرض جبريا قوانينها لحماية الحياة البرية. أردت أن أرى دروري لأنني أعرف أن «لاغا» مشغولة بوجه خاص بمشكلة القرود العليا وقتلها من أجل لحم الطرائد. وجدت أنه مغترب إسرائيلي نحيل، له أعين قائمة متنبهة، ولحية صغيرة مشدبة بها رقع متفاوتة. يرتدي دروري قميصا أسود، وجينزا أسود، وشعره أسود كذيل الفرس، ويرتدي قرطا، وقد بدا كأنه

من موسيقيي الروك، أو على الأقل نادل هيبى في نيويورك. لكنه يبدو رجلا جادا. أخبرني دروري أنه أتى إلى أفريقيا كباحث عن المغامرات وهو في الثامنة عشرة، واشترك في أعمال حقوق الإنسان في نيجيريا، ثم انتقل إلى الكامبيرون، وأدى القليل من الأعمال الصحافية عن الغوريلا (أو لعلها كانت عن حروب العصابات؟)، وأصبح منظما متحمسا ضد انتهاك حرمة القانون. ويقول إنه أسس «لاغا» لأن تطبيق قوانين الكامبيرون ضد الانتهاكات كان في حال رهيبة، فلا وجود له منذ سنوات. توفر المجموعة الآن دعما تكتيكا للتحقيقات، والغارات، وعمليات إلقاء القبض. صيد ظبي الديكر الصغير كمورد رزق وغير ذلك من أنواع الحيوانات الوافرة غير المحمية يُعد شأنا مشروعا في الكامبيرون، أما القروود العليا، والفيلة، والأسود، وحيوانات أخرى قليلة فهي محمية بالقانون - ومحمية على نحو متزايد بالإلزام الجبري بالفعل. مرتكبو الجرائم يُعتقلون في النهاية، بل ويُسجنون زمنا أيضا، لتداول لحم القروود العليا وغيرها من المنتجات المحظورة من الحياة البرية. أعطاني دروري نشرة لاغا الإخبارية التي تصف الجهود لإنهاء انتهاك حرمة الشمبانزي والغوريلا، وحذرنى ضد أسطورة أن صيد القروود العليا مشكلة لأن الناس المحليين جائعون. قال لي إن الحقيقة هي أن المحليين يأكلون ظباء الديكر أو الجرذان أو السناجب أو القروود - هذا إن أكلوا أي لحم مطلقا - في حين أن اللحم الفاخر، واللحوم الشهية المحظورة، وأجزاء جسم الشمبانزي، وكتل لحم الفيل، وشرائح فرس النهر، هذه كلها يجري سحبها بعيدا بواسطة الطلب المرتفع عليها من المدن، إذ إن أسعار العربون فيها تبرر مخاطر انتهاك القانون والنقل غير القانوني. قال دروري، «ما يجلب النقود هو الأنواع المحمية، الأشياء النادرة». بدا الأمر كأنه عودة إلى عصر «النكهات البرية» في جنوب الصين.

ذكرت النشرة الإخبارية خبرا عن غارة على غرفة مخزن مخبأة، عند محطة قطار، تخدم على الأقل ثلاثة مهربين مختلفين؛ تحوي الغرفة ستة مبردات (ثلاجات) ويتضمن ما صودر من مهرباتها يد شمبانزي. في اقتحام آخر ضد مهرب وُجد أن سيارته تحوي خمسين كيلو من الماريوانا مضافا إليها قرد شمبانزي صغير السن فيه جرح رصاصة، بما يشي بتجارة جملة متنوعة. إذا كان لحم الشمبانزي

ينتقل متجها إلى النقود، فإن فيروسات الشمبانزي، فيما يُفترض، تفعل ذلك أيضا. قال دروري، «إذا كنت تفكر في العدوي»، قالها وهو يعرف أنني أفكر فيها حقا، «فلا تفكر فقط في القرى». أي قرد شمبانزي يُقتل في الركن الجنوبي الشرقي من البلاد، بما في ذلك القروء الإيجابية لفيروس نقص المناعة القردية، قد يصل بسهولة إلى ياوندي، ليباع ك لحم في ممر خلفي أو ليقدم عن طريق مطعم مميز جدا. تركنا المدينة في أوائل الأصيل، واتجهنا مرة أخرى شرقا، متحركين ضد تيار من شاحنات الأخشاب تدق الطريق إزاءنا في الحارة المضادة لنا، وكل شاحنة منها مثقلة حسب قدرتها بحمل يتكون فقط من خمسة أو ستة جذوع عملاقة. في مكان ما من هذا الركن من البلاد، الذي يندر السكان فيه، هناك غابات تمت منذ القدم تُجز الآن. وصلنا وقت غروب الشمس تقريبا إلى بلدة اسمها أبونغ مبانغ ووقفنا عند أحسن فندق محلي فيها، وهذا يعني وجود مياه جارية، ومصباح كهربائي. في وقت مبكر من اليوم التالي، على بعد ساعة من أبونغ مبانغ، انتهى الطريق المسفلت وإن واصلت شاحنات الخشب مجيئها، وهي تسير الآن فوق شريط من طفل أحمر صدي. تصاعدت الحرارة في اتجاه درجة الحرارة الاستوائية عند منتصف النهار، وفي كل مكان كنا نلاقي المطر بوابل صغير، والطريق ينفث بخارا أحمر. في الأماكن الأخرى كان المنظر الخلوي بالغ الجفاف، حتى إن مسحوق غبار الطفل الأحمر ظل يرتفع مع عصف العربات المارة، ليغطي الأشجار على طول جانب الطريق كأنه صقيع دموي. لاقينا نقطة تفتيش للشرطة وتحملنا ابتزازا روتينيا وإن كان مزعجا، عالجه نفيل برباطة جأش، وهاتف مرتين معارف ذوي نفوذ، رافضا أن ندفع الرشوة المتوقعة، واسترجع بطريقة ما جوازات سفرنا بعد ساعة واحدة فقط. فكرت في نفسي، هذا رجل ممتاز. زاد الطريق ضيقا، ليصبح شريطا بلون الزرنيخ الأحمر وأوسع بالكاد من شاحنة الخشب، تاركا إيانا نتحاذى كتفا بكتف عندما نلاقي إحدى هذه الشاحنات، وزادت الغابة كثافة على الجانبين. عند الظهر تقريبا عبرنا نهر كاداي، ولونه بني مخضر، ويجري بطيئا، متعرجا إلى الشرق الجنوبي، بما يذكرنا بأننا الآن عند منابع حوض الكونغو. أصبحت القرى التي نمر بها أصغر وبدت تتزايد ضالة وفقرا تدريجيا، مع بساين قليلة، والقليل من ماشية المزرعة، ولا يوجد تقريبا أي شيء للبيع ماعدا الموز، أو

المانجا، أو طاسة من رقائق نبات المنيهوت النشوي توضع مهجورة فوق طاولة بلا راع. من آن إلى آخر تندفع في وجل عنزة أو دجاجة بعيدا عن طريقنا. إلى جانب شاحنات الخشب، أخذنا نقابل الآن شاحنات مسطحة محملة بألواح الخشب المقطع بالمناشير، وأتذكر ما سمعته عن أن هذه الشاحنات تحمل أحيانا خبيثة متوازية من لحوم الطرائد، ولتدمدم تجاه الأسواق السوداء لياوندي ودوالا. (كارل أمان مصور فوتوغرافي وناشط قد وثق هذا التكتيك بصورة أخذت عند ملتقى للطريق هنا في جنوب شرق الكاميرون، والصورة لسائق ينزل حملا من أذرع وسيقان الشمبانزي من مقصورة محرك شاحنته للأخشاب. ظهرت الصورة في كتاب ألفه ديل بيترسون، عنوانه «أكل القرده العليا»، ويقدر فيه بيترسون أن السكان البشر في حوض الكونغو يأكلون ما يقرب من 5 ملايين طن متري من لحم الغاب سنويا. الكثير من هذا اللحم البري ينتقل خارج الغابة كبضاعة مهربة فوق شاحنات الخشب - وإن لم يكن أحد يعرف بالضبط مقدارها). بخلاف الشاحنات، فإن هذا الامتداد من الطفل الأحمر لا يكاد يوجد فيه اليوم أي حركة مرور. مع أواخر الأصيل وصلنا إلى يوكادوما، وهي بلدة من عدة آلاف من الأفراد. يُترجم اسم القرية إلى «الفيل الهاوي»، وهو فيما يفترض يضع علامة لموقع قتل لا يُنسى. وجدنا مكتبا محليا لـ«الصندوق العالمي للحياة البرية»، وفي داخل المكتب موظفان كاميرونيان جادان اسمهما زخاري دونجمو وهانسون نجيفورتي. شرح لي زخاري خريطة رقمية خطط فيها توزيع مأوي الشمبانزي في هذا الركن الجنوبي الشرقي من البلاد، الذي يتضمن ثلاثة متنزهات قومية - بومبابك، ونكي، ولوبيك. مأوى الشمبانزي هو ببساطة منصة صغيرة من أغصان تُنسج متداخلة، غالبا عند تشعب شجرة أميل إلى الصغر، ويوفر دعما كافيا بالضبط للقرود الأعلى لينام مرتاحا. كل فرد من القرود يصنع مأوى لكل ليلة، وإن كانت الأم قد تشرك أحد أطفالها في مأواها. حصر عدد هذه المأوي، التي تظل سليمة لأسابيع بعد استخدامها ليلة واحدة، هو الطريقة التي يقدر بها البيولوجيون عشائر (جماعات) الشمبانزي. النمط واضح على خريطة زخاري: كثافة عالية من المأوي (وبالتالي من قرود الشمبانزي) داخل المتنزهات، وكثافة منخفضة خارج المتنزهات، بينما لا توجد أي مأوى مطلقا في كل المناطق الملاصقة للطرق المؤدية إلى يوكادوما. الأسباب

هي قطع الأخشاب ولحم الطرائد. عمليات قطع الخشب تأتي بالطرق والعمال والأسلحة النارية داخل أعماق الغابة؛ وبالتالي فإن الحياة البرية التي تتعرض للموت ترحل خارجا. شرح لي زخاري وهانسون أن هذا الشكل من التجارة غير رسمي ويثير مشكلة عاجلة. قال هانسون، «معظم التجارة غير القانونية يتم بين رجل ورجل. يقابلك أحد منتهكي القانون ويقول «لدي لحم». وأضاف هانسون، «ولكنه أيضا يتم بين امرأة ورجل»: الكثير من التجارة يتم بالقول «اشتر هذا - بع هذه»، النساء اللاتي يتنقلن بين القرى- كتجار صغار- يتعاملن علنا بالملابس، أو البهارات، أو غير ذلك من سلع السوق، ويتعاملن خلسة بلحوم الطرائد. المرأة من هذا النوع تشتري مباشرة من الصياد، وكثيرا ما تدفع الثمن بطلقات الرصاص أو مظروفات الرش للبنادق، وهي تبيع لأي شخص يمكنها البيع له. التجارة نسبيا فيها سيولة؛ الكثيرات من هذه النسوة لديهن تلفونات خلوية (محمولة). وهناك كل أنواع التحايل، كما يقول هانسون، للحصول على اللحم خارجا. فيمكن أن يُدس داخل حمل شاحنة من بذور الكوكا مثلا، وهذا محصول نقدي في هذه المنطقة. ينال رجال الشرطة وحرس الحياة البرية البقشيش، ويستطيعون أن يوقفوا إحدى الشاحنات ويفتشوها، لكن في ذلك مخاطرة بالنسبة إليهم. إذا أوقفوا شاحنة وطلبوا إنزال حمولتها، ثم لم يجدوا سلعا غير قانونية، كما يقول هانسون، «فإن للرجل الحق في أن يقاضيه. يجب أن تكون المعلومات جيدة جدا». هذا هو السبب في أن شبكة أوفير دروري قد أثبتت فائدتها.

يضيف زخاري أن معظم منتهكي القانون ينتمون إلى «الكاكاو»، وهي قبيلة من الشمال لها ميل قوي للحم الطرائد. الكثيرون منهم قد اندفعوا هنا إلى الجنوب الشرقي، وقد جذبتهم علاقات زواج أو الفرص في الغابة. قبيلة «باكا» المحلية من الجانب الآخر، لديها قيود من التقاليد ضد أكل القروء العليا، التي يُحكم بأنها قريبة قرابة وثيقة من الإنسان. يقر زخاري بأن هناك أكلا أقل للقردة العليا هنا عما في قطاعات أخرى من البلاد - فيما عدا الأكل الطوطمي لأجزاء من القروء العليا يأكلها أفراد «الباكويل» ضمن شعيرة احتفال معين بتكريس الصبية المراهقين. كان هذا التعليق المرتجل من زخاري أول ما سمعت عن طقس الباكويل المعروف باسم «بيكا».

تلكأنا في يوكادوما ليلتين ونهاراً، وهذا زمن طويل يكفيني لأن أمشي في الشوارع القذرة، وأبدي الإعجاب بتمثال أسمنتي لفيل يزين الدوران المركزي للبلدة، وأن ألتقط صورة لحيوان بنغول يثير الشفقة وهو على وشك أن يُذبح، وأن أقابل رجلاً أخبرني عن البيكا. هذا الرجل، الذي سأهمل ذكر اسمه، كتب تقريراً صغيراً عن الموضوع، رفضت منظمته أن تنشره. أعطاني الرجل نسخة منه. قال، نعم أفراد الباكويل هنا في الجنوب الشرقي يستخدمون لحم الشمبانزي والغوريلا في احتفالهم بالبيكا. وهم يفضلون بوجه خاص الأذرع. ثم يقول، «نتيجة لذلك فإن قرود الشمبانزي أصبحت أندر وأندر». بلغ من ندرة الشمبانزي أن أذرع الغوريلا الآن كثيراً ما تستخدم كبديل.

يصف تقريره حفل تكريس نمطيا للبيكا، حفلاً كاملاً بما في ذلك ذبح الغنم والدجاج، ورقبة سلحفاة (لأنها تشبه القضيب)، وهناك «فتيات عذراوات» يشهدن مقدمة طويلة تصل ذروتها في الرابعة صباحاً. يرتدي الصبي المحتفى به ملابساً من ورق الأشجار ويعطى عقاقير لتبقيه مستيقظاً. تدق الطبول طوال الليل حتى ما قبل الفجر، وعندها يُقاد الصبي إلى منطقة خاصة في الغابة، حيث يُرغم على مواجهة قردين من الشمبانزي. بعض ما يتبع ذلك يبدو أنه تمثيل رمزي وبعضه دموي حقاً. وفقاً لما أخبر به أحد رؤساء الباكويل مصدري، «يدق جرس قرصي، وينادي صوت يخرج من الغابة، ويستجيب قردان من الشمبانزي. يخرج ذكر الشمبانزي أولاً ويلمس رأس الصبي. تخرج أنثى الشمبانزي بعدها بدقائق ويُتوقع من الصبي أن يقتلها». يستحم الصبي عند الفجر، ثم يظل مستيقظاً حتى وقت متأخر من الأصيل، وهو يذرع الخطى في توقع، وعند هذه النقطة يأتي إليه من سيجري له عملية أختان ومعه مدية صنعت محلياً. قال أحد الصبية المكرسين، «ظللت أضمد جرحي لمدة 45 يوماً بعدها». لكنه الآن أصبح رجلاً، ولم يعد صبياً. ويضيف التقرير غير المنشور:

حتى وقت قريب ظل أفراد الباكويل يستخدمون قرود الشمبانزي لهذا الطقس. وهم يدعون أن قردين من الشمبانزي يمكن استخدامهما لختان عدد يصل إلى 36 من الأفراد. وهم يبترون أذرع الشمبانزي. هذا الجزء من الحيوان يأكله المسنون في القرية. على أنه حدث أخيراً، بسبب ندرة الشمبانزي، أن أفراد الباكويل كانوا يسعون إلى قرود الغوريلا<sup>(30)</sup>.

جرى أخيرا الإمساك بأذرع ثمانية قرود غوريلا عندما فر أحد منتهكي القانون من حراس الصيد، تاركا اللحم وراءه في كيس. الأذرع كان يقصد بها أن تستخدم في احتفال بيكا وشيك. قال رئيس الباكويل شاكيا: «لا نستطيع الأداء من دون هذه الحيوانات، إذا كان علينا أن نؤدي هذا الطقس التقليدي المهم».

ليس من باب التعالي على ثقافة الباكويل أن تلاحظ أن ذبح قرود الشمبانزي لأكل أذرعها، كجزء من طقس شعائري قديم دموي، يمكن أن يكون طريقة جيدة جدا لاكتساب فيروس نقص مناعة الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub>. غير أنه في مشهد عام قاحل وعسير مثل ما في جنوب شرق الكاميرون في 1908، ربما تكون البيكا غير ضرورية. محض الجوع يمكن أن يفسر لنا الفيض الأصلي للعدوى كذلك.

## 98

قطعنا ثلاثين ميلا جنوبا، حيث يوجد تقاطع طرق يعرف باسم «وصلة مامبيل» فيه دوران مركزي تحدده ثلاث من العجلات المطاطية لشاحنة رصت مرتفعة مثل العملات، وهناك تناولنا العشاء في ضوء مصباح كيروسين عند كائنين صغير، وأكلنا سمكا مدخنا (أو أنني كنت آمل على الأقل أن يكون سمكا مدخنا) في صلصة فول سوداني وشرابنا بيرة «مونترينغ» دافئة. تصادف أن كان هذا هو المكان الذي رأى فيه كارل أمان أذرع الشمبانزي المدسوسة أسفل غطاء محرك شاحنة خشب. كان هو أيضا أحد المواقع التي سجلتها ورقة بحث براندون كيل عن قرود الشمبانزي كأصول لمرض نقص المناعة البشري-1. عينات براز الشمبانزي فيما حول هذا المكان قد أظهرت درجة عالية من انتشار الفيروس في أشد شكل مميت له. في مكان ما قريب جدا توجد «أرض الزيرو» لجائحة وباء الإيدز.

بعد العشاء، خطونا أنا ورفاقي عائدين إلى الخارج حيث تثير السماء الإعجاب. على الرغم من أن هذه كانت ليلة سبت، فإن الأضواء فوق «وصلة مامبيل» لم تكن كثيرة، لكننا مع وميضها المعتم أمكننا أن نرى ليس فقط الدب الأكبر، وحزام أوريون (الجبار)، وكوكبة صليب الجنوب، وإنما رأينا حتى مجرة درب التبانة وهي تتقوس فوق الرؤوس كأنها مسحة عظمى من التآلق. يعرف المرء أنه في بلاد برية بعيدة عندما تكون المجرة نفسها مرئية وسط البلدة.

بعد ذلك بيومين، كنت في مبنى متواضع قريب يخدم كمقر رئيسي لمتنزه لوبيك القومي، وهناك قابلت «القيّم» على المتنزه أو مديره، رجلاً أصلع وسيماً اسمه ألبرت مونغا يرتدي قميصاً منقوشاً بالزهور وبنطالاً منقوشاً بزهور (غير متوافقة). جلس متحفظاً لعدة دقائق عند مكتبه، يقلب الأوراق، قبل أن يتكرم بملاحظتي، ثم بدا لفترة أطول أنه يلاقي في برود أسئلتني عن قرود الشمبانزي في برود. المكتب كان مكيفاً بشدة، كل شيء فيما حوله كان مبرداً. على أنه بعد نصف الساعة ازداد السيد مونغا دفئاً، وفك من صرامته بدأ يستعرض بعض بياناته واهتماماته. عشيرة المتنزه من القرود العليا (الشمبانزي والغوريلا مجتمعة) قد انخفض عددها بحدة منذ 2002 كما أخبرني: انخفض العدد من نحو ستة آلاف وثلاثمائة حيوان إلى ما يقرب من ألفين وسبعمائة. منتهكو القوانين التجاريون هم المشكلة، وكما يفسر، فإنهم يأتون أساساً عبر الحدود الشرقية للمتنزه، نهر السانغا، الذي يتفق أيضاً أنه الحد الجنوبي الشرقي للكاميرون. فيما وراء السانغا تقبع جمهورية أفريقيا الوسطى، وإلى الجنوب بمسافة صغيرة تقبع جمهورية الكونغو، بلدان عرفا التمرد والحرب في العقدين الأخيرين. هذه الصراعات السياسية جلبت إلى المنطقة الأسلحة العسكرية (خاصة بنادق الكلاشنكوف)، بما يزيد إلى حد هائل من صعوبة حماية الحيوانات. تأتي عصابات من المنتهكين المسلحين جيداً عبر النهر، ويحصدون قتلاً الفيلة وأي شيء آخر يرونه، ويقطعون العاج ولحم الفيل، ويبترون الرؤوس والأطراف من القرود العليا، ويأخذون صغار المخلوقات الحية منها كاملة، ويهربون عائدين عبر المياه. أو بدلاً من ذلك ينقلون غنيمتهم بالقوارب عبر النهر. أخبرني مونغا أن «هناك حركة مرور هائلة للحم الطرائد عبر سانغا، وتقع محطة النهاية عند «ويسو». بلدة ويسو، ميناء نهري يسكنه ما يقرب من ثمانية وعشرين ألف فرد، عبر الحدود مباشرة من الكونغو، والبلدة مركز رئيسي للتجارة على نهر سانغا. لم يكن من باب المصادفة أنها كانت مقصدي أيضاً.

خارج مكتب مستر مونغا، توقفتُ في الممر لأنظر إلى ملصق حائط فيه صور توضيحية باهتة وتحذير باللغة الفرنسية يقول: الإسهال الأحمر يقتل. ظننت لأول وهلة أنه يشير إلى الإيبولا، لكن لا. إنه يشير إلى الإيدز وفيروس



نقص المناعة البشري. هناك رسوم شبه كارتونية لكنها غير مضحكة تصور مثلاً صارماً حول الصلة بين لحم الطرائد و«الإسهال الأحمر». تلكأت زمناً كافياً حتى استوعب هذه الطريقة الشاذة. في كل الأنحاء في باقي العالم نرى مواد التثقيف عن الإيدز وهي تصرخ: «مارس الجنس الآمن!» «استخدم الواقي!» «لا تكرر استخدام إبر الحقن!» الرسالة هنا هي «لا تأكل القروود العليا!».

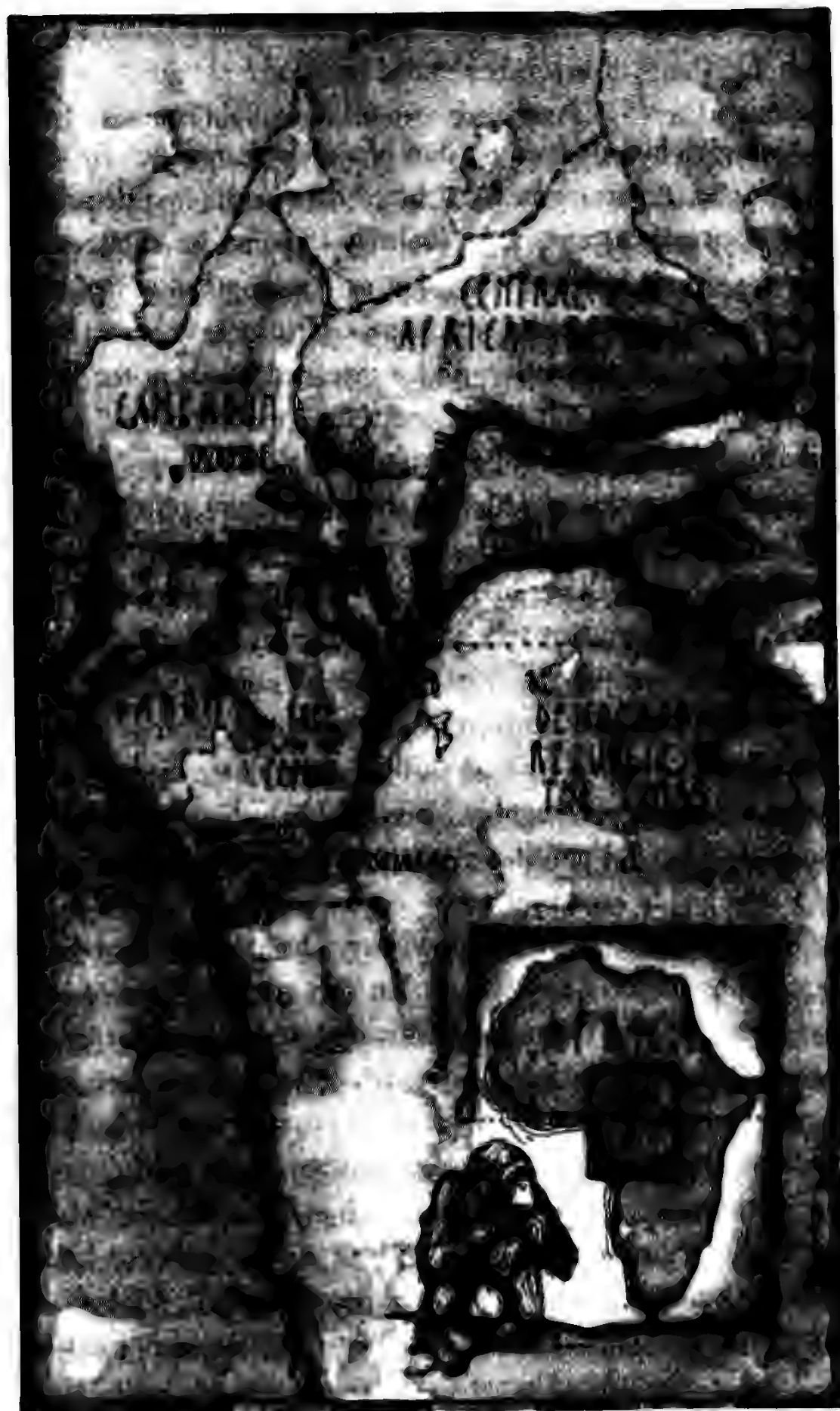
واصلنا الطريق بالسيارة، بطول مسار قذر بين جدران من الخضرة، ومازلنا نذهب لأبعد في الوند الكاميروني بالجنوب الشرقي. حدود البلاد الجنوبية تتكون هنا بواسطة نهر نغوكو، رافد ينساب شرقاً حتى اتصاله بالسانغا. نهر نغوكو حسب المعتقد التقليدي المحلي أحد أعماق الأنهار في أفريقيا، لكنه إذا كان هكذا فلا بد من وجود تغضن صخري شديد الانحدار في أسفله، لأن اتساع النهر يبلغ فقط ثمانين ياردة. وصلنا منتصف النهار تقريباً إلى بلدة تسمى مولوندو، مكان بائس ينتشر على تلال صغيرة فوق النهر. من الممكن عند أي نقطة من مولوندو تعطي فرصة لرؤية جيدة؛ أن يسهل عندها رؤية جمهورية الكونغو جيداً عبر المياه، وتكون جد قريبة، حتى إننا في سكون المساء نستطيع أن نسمع المناشير الكهربائية المسلسلة لقاطعي الخشب غير الشرعيين وهم يعملون هناك في الظلام. منتهكو قوانين الخشب هؤلاء يسقطون الأشجار مباشرة في المياه ويشبكونها في أطواف، كما قيل لي، ثم يجعلون الأطواف تطفو متجهة إلى ويسو، وهاك مشغل لمصنع لنشر الأخشاب يدفع الثمن نقداً، من دون أي أسئلة. ويسو مرة أخرى: مخزن التصدير للخارجين على القانون. لا وجود للحكومة هناك، ولا لأصحاب امتياز للخشب يدافعون عن مصالحهم، على ذلك الجانب - هذا ما تقوله الإشاعات على هذا الجانب على أي حال. ها قد وصلنا إلى المنطقة الحدودية التي لا تزال نوعاً ما منطقة برية وغامضة.

مشينا مبكراً في الصباح التالي إلى السوق وراقبنا البائعين وهم ينظمون سلعهم في أكوام وصفوف مرتبة: فول سوداني محلي وبذر يقطين وجوز نخل أحمر، وثوم وبصل، ودرنات المنيهوت، ونبات لسان الحمل، وقواقع ضخمة، وسمك مسود مدخن، وقطع اللحم الصغيرة. بقيت مختفياً عن طاولات اللحم، تاركا نفيل وماكس للاستقصاء عما هو متاح منه. كان ذلك غالباً الديكر

المدخن؛ لا توجد أي إشارة عن لحم قرود عليا يباع فوق الطاولة؛ وأخبر أحد البائعين نفيل أنه حتى البنغول قد انقرض موسمه. لم أكن أتوقع غير ذلك. أي شيء قيمته غالية مثل جثة شلمبانزي سيتداول سرا، وربما بترتيبات مسبقة، ولن تطرح شرائحه علنا في سوق عامة.

تقع «كيكا» أسفل التيار من مولوندو، وهي آخر نقطة حدود كاميرونية فوق نهر نغوكو، وهي بلدة أخشاب فيها مصنع كبير لنشرها يوفر العمل والمأوى لمئات الرجال وعائلاتهم، إضافة إلى مهبط طائرات قذر لخدمة النخبة من المديرين. لا يوجد طريق مباشر بطول جانب النهر (ولماذا يوجد؟ النهر «هو» الطريق) هكذا عدنا دائرين داخل الأرض لنصل إلى هناك. بوصولنا إلى كيكا ذهبنا سريعا إلى نقطة الشرطة للتسجيل، والنقطة في كوخ صغير قرب النهر وتعمل أيضا كنقطة للهجرة، حيث وجدنا ضابطا يدعى إيكيم جوستين نهض قائما بنفسه، وجذب قميصه الأصفر، وأدى الإجراءات الرسمية اللازمة لي ولماكس: فطبع جوازاتنا بختم «خروج من الكاميرون». سوف نغادر البلاد هنا. عندما تلقى الضابط جوستين أجرا عن عمله بالختم، أصبح صديقا ومضيفا عظيما لنا، وقدم لنا مكانا للتخييم هناك بجوار نقطة الشرطة. وساعدنا في العثور على قارب. وانطلق إلى البلدة مع نفيل ذلك الرجل الذي ينجز كل شيء، ومع حلول الغروب كانا قد رتبا استئجار زورق خشبي شجري من ثلاثين قدما، له محرك خارجي، وقادر على أن يأخذني أنا وماكس إلى ويسو.

استيقظت في الخامسة من الصباح التالي، وحزمت خيمتي، متلهفا لإنهاء هذه الدورة اللولبية الكبيرة للعودة إلى الكونغو. ثم انتظرنا في أثناء وابل مطر ثقيل في الصباح. أخيرا أتى رجل قاربنا، شاب واهن اسمه سلفين يرتدي حلة رياضية خضراء وصندلا، وصعد إلى قاربه ونزح المياه منه. حملنا متاعنا، وغطينا أغراضنا بغطاء من قماش مشمع يقيها الرذاذ، وبعد تحيات الوداع الحارة لنفيل ومواز المخلصين، وللضابط جوستين أيضا، انطلقنا مستغلين تيارا قويا في نهر نغوكو. اتجهنا أسفل النهر. كانت هذه الرحلة بالنسبة إلي كلها بشأن فرض الصيد الجريح. كنت أريد أن أرى الطريق الذي انتقل به فيروس نقص المناعة البشري 1- من مصدره وأن أتخيل طبيعة مساره.



لنعطِ ذلك الصياد المكانة التي يستحقها: إنه ليس مجرد صياد جريح لكنه «الصياد الجريح». إذا افترضنا أنه عاش في مكان ما في هذا الجوار في أول عقد من القرن العشرين، فمن المحتمل أنه أسر قردة الشمبانزي بواسطة شرك صنع من تعريشة نبات في الغابة، أو في فخ من نوع آخر، ثم قتل الحيوان برمح. قد يكون رجلا من الباك، يعيش مستقلا مع عائلته الممتدة في الغابة أو هو يعمل كقن تحت «حماية» رئيس قرية من البانتو. على أنه يحتمل ألا يكون كذلك، باعتبار ما سمعته عن تورع الباك عن أكل القروء العليا. الأكثر ترجيحاً أنه من البانتو، ومن الجائز أنه من المبيمو أو الكاكو أو من إحدى الجماعات الإثنية الأخرى التي تقيم في حوض نهر السانغا الأعلى. أو ربما يكون واحدا من الباكويل المشاركين في ممارسة البيكا. لا توجد طريقة لإثبات هويته، ولا حتى إثنيته، لكن هذا الركن البعيد في الجنوب الشرقي، مما كان وقتذاك مستعمرة ألمانيا الكاميرونية، يعطي عددا وافرا من المرشحين لهذا. أتصور أن الرجل هزته الإثارة وربما انتابته رهبة من نوع ما عندما وجد قرد الشمبانزي أسيرا في شركه. لقد أثبت نفسه كصياد ناجح، مُعيل يوفر مددا، عضو حاذق في مجتمعه الصغير - وهو لم يُجرح بعد.

قرد الشمبانزي أيضا وقد قُيد من رجله أو يده سيكون قد انتابه الرعب مع اقتراب الرجل منه، لكنه أيضا غاضب وقوي وخطر. ربما يكون الرجل قد قتله من دون أن يناله أذى؛ إذا كان الأمر هكذا فإنه يكون محظوظا. وربما دار صراع شنيع، ربما يكون الشمبانزي حتى قد ضرب الرجل أو عضه عضه مؤذية. لكن الرجل انتصر. وهو بعدها يجزر فريسته حالا (متخلصا من الأحشاء، لكن ليس من الأعضاء كالقلب والكبد التي تقدر بقيمة نفيسة جدا) وربما يفعل ذلك بواسطة مديّة ضخمة أو سكين حديدية. عند نقطة معينة في أثناء العملية، ربما وهو يناضل ليقطع صدر الشمبانزي أو لفك مفصل الذراع من تجويفه، ربما يحدث عند ذلك أنه جرح نفسه.

أتخيله يشق جرحا طويلا عبر ظهر يده اليسرى، في الجليدة العضلية بين الإبهام والسبابة، ليبدو لحمه الوردي لم يندمل، ويكاد ذلك يحدث قبل أن يرى

الرجل ما أصابه من ضر أو يحس به، لأن سلاحه حاد للغاية. ثم يحدث على الفور أن ينزف جرحه. وبعد فترة تأخر من بضع ثوان يشعر أيضا بالألم. الصياد الجريح يواصل العمل. سبق له أن جرح، وهذا مجرد حدث مزعج لا يكاد يغطي على الانفعال بالفوز بالغنيمة. تتدفق دماؤه للخارج وتختلط بدماء الشمبانزي، وتتدفق دماء الشمبانزي للداخل، حتى إن الرجل لا يستطيع أن يتأكد تماما أي من هذا هو دمه. الدماء تلوّث الرجل مرتفعة حتى مرفقيه. يمسح الرجل يده. تتسرب الدماء ثانية من جرحه، وتقطر ثانية من الشمبانزي إلى داخل الجرح، ويمسحه مرة أخرى. ليس لديه طريقة ليعرف بها أن هذا الحيوان إيجابي لفيروس نقص المناعة القردي - فليست لديه لغة بالكلمات أو الأفكار ليتصور بها مفهوم ذلك. لا توجد أي فكرة عن ذلك في 1908.

يدخل فيروس الشمبانزي إلى تيار دم الرجل، فينال منه جرعة عدوى لها قدرها. يجد الفيروس أن دم الرجل ليس بالبيئة المختلفة عن دم الشمبانزي، ويرسخ فيه: «الحال على ما يرام، أستطيع أن أعيش هنا». يؤدي الفيروس ما يفعله الفيروس الارتجاعي: يخترق الخلايا، ويحول رنا جينومه القردي إلى خيطين مجدولين من دنا، ثم يخترق لمدى أبعد داخل نوى الخلايا، ويولج نفسه كدنا في دنا جينوم هذه الخلايا العائلة. هدف الفيروس الأولي هو خلايا تي في الجهاز المناعي. هناك مستقبل معين للبروتين اسمه «سي دي 4»، (CD4) موجود على سطح الخلايا في الصياد الجريح، وهو لا يختلف اختلافا كبيرا عن المستقبل المرادف (سي دي 4 آخر) فوق خلايا تي في الشمبانزي المجزور. يلتصق الفيروس بالخلايا البشرية ويدخلها، ويأخذ حرته كأنه في بيته. ما إن يندمج في جينوم الخلايا حتى يبقى هناك للأبد. هذا جزء من البرنامج. يستطيع الفيروس أن ينتشر بطريقتين: بتكاثر الخلايا (كلما نسخت إحدى خلايا تي المصابة بالعدوى نفسها، ينسخ أيضا الجينوم الارتجاعي) ويتكاثر أيضا بأن ينشط جينوما فرعيا صغيرا ليطلع فيروسات جديدة، تفلت بعدها من خلايا تي وتطفو بعيدا لتهاجم خلايا أخرى. الصياد الجريح قد أصابته الآن العدوى، وإن كان فيما عدا جرح يده يحس بأنه في حال طيب.

لننس أمر غيتن دوغا. هذا الرجل الصياد هو «المريض الصفر». ربما كان قد حمل جثة الشمبانزي، أو أجزاء منها، ليعود إلى قريته منتصرا - مثلما فعل الصبية في ميبوت2 لاحقا عندما حملوا جثة شمبانزي ممتلئة بالإيولا ليعودوا بها إلى قريتهم. ربما، إذا كان الصياد من الباك، سلم كل شيء إلى سيده من البانتو. فهو لا يريد بأي حال أن يأكل صيده. لو أنه كان هو نفسه من البانتو لاحتفلت عائلته وأصدقائه في وليمة. أو ربما كان الشمبانزي بمنزلة حظ غير متوقع يستطيع الصياد أن يستفيد منه بأن ينال ربحا خاصا. إذا كان الموسم سخيا بعاء من بعض طباء الديكر أو القروء، وبعض فاكهة ودرنات الغابة لتؤكل، أو محصول طيب من المنيهوت، بحيث إن عائلة الرجل لن تتضور جوعا، فرما يحدث عندها أن يحمل بمشقة قرده الشمبانزي إلى أحد الأسواق، مثل سوق مولوندو، ويبيعه نقدا أو مقابل بعض سلعة قيمة، مثل مدية ضخمة أفضل. في هذه الحالة يكون اللحم قد تم لفه في حزم للبيع بالتجزئة، وهكذا قد يأكل أفراد كثيرون قطعا منه، إما مشوية أو مدخنة أو مجففة. بسبب الطريقة التي يتوصل بها الفيروس عموما إلى الانتقال (اتصال الدم بالدم أو الاتصال الجنسي) وبسبب الطريقة التي لا يتوصل بها للانتقال (بواسطة الجهاز الهضمي)، فإنه من الجائز تماما ألا ينال أي واحد من هؤلاء الناس جرعة معدية من الفيروس إلا بتلامس لحم نيء مع جرح مفتوح على اليد أو قرحة في الفم. قد يحدث أن يبتلع أحد الأشخاص قدرا وافرا من جسيمات فيروس نقص المناعة البشري1، لكن عندما تلاقي هذه الفيروسات تحية الترحيب من أحماض المعدة وليس من الدم، فإنها فيما يرجح تفشل في تثبيت نفسها وفي التكاثر. دعنا نفترض أن خمسة عشر عميلا مختلفا ساهم كل منهم في أكل لحم الشمبانزي، وأنهم جميعا ظلوا في أطيب حال، في حالة سلبية لفيروس نقص المناعة. أناس محظوظون. دعنا نفترض أن الصياد الجريح وحده أصابته العدوى مباشرة من الشمبانزي.

مر الزمن. بقي الفيروس مقيما ومتكاثرا داخله. زادت قدرته على العدوى لترتفع خلال الشهور الستة الأولى، عندما تزدهر الفيروسات بكثرة في دمه؛ ثم ينخفض مقدار الفيروس في الدم بعض الشيء حين يبدي جسمه استجابة

مناعية مبكرة، إذا كان لا يزال قادرا على ذلك، ثم يظل على هذا المستوى فترة من الزمن. الرجل لا يلحظ أي تأثير. وهو يمرر الفيروس لزوجته، وفي النهاية يمرره أيضا لواحدة من النساء الأربع اللاتي يمارس الجنس معهن. إنه لم يعان من نقص في المناعة - ليس بعد. كان هذا الصياد رجلا قويا، نشطا، واصل الصيد في الغابة. أنجب الصياد طفلا. شرب الصياد نبيذ النخل وتضاحك مع أصحابه. ثم حدث بعدها بفترة، نقول مثلا إنها سنة، أنه مات من جراء حادث عنيف في أثناء صيد للفيلة، وهذا نشاط يُعد حتى أشد خطرا من جزر شمبانزي. كان واحدا من سبعة رجال كلهم مسلحون بالرماح، واختاره الفيل الجريح خصوصا. نالته طعنة ناب في معدته، ثبتته للحظات في الأرض. تستطيع أن ترى ثقب الناب في القدر بعدها، وكأن وتدا دمويا قد دفع داخلا ثم انتزع. لم يكن هناك أي جرح مفتوح لدى الرجال الذين حملوه، ولا في النساء اللاتي جهزته للدفن، وهكذا فإنهم جميعا نجوا من العدوى. وُلد ابنه سليبا لفيروس نقص المناعة البشري.

وجدت أرملة الصياد الجريح رجلا جديدا. هذا الرجل مختون، وليس لديه قروح في الأعضاء التناسلية، كما أنه محظوظ، فهو لم يصب بالعدوى. المرأة الأخرى التي أصيبت بالعدوى من الصياد الجريح اتخذت شركاء عديدين. أصابت واحدا منهم بالعدوى. كان هذا الرجل رئيسا محليا، له زوجتان يتصل من حين إلى آخر بفتيات القرية الشابات؛ تسبب الرجل في إصابة زوجته معا بالعدوى، وإصابة إحدى البنات. بقيت زوجته الرئيس مخلصتين له (بقيود من الظروف إن لم يكن بالاختيار)، وهكذا لم تصيبا أحدا بالعدوى. الفتاة المصابة أصابت زوجها. وهكذا دواليك. لا بد أنك قد استوعبت الفكرة. على الرغم من أن نقل الفيروس جنسيا حدث بكفاءة أقل من الأنثى للذكر، وليس بكفاءة بالغه من الذكر للأنثى، غير أنه حدث بما يكفي بالضبط للنقل. بعد سنوات عديدة، اكتسبت حفنة من الأفراد العدوى بالفيروس. ثم زاد العدد بمرور الزمن، لكن ذلك لم يكن بكثرة. الحياة الاجتماعية مقيدة بحجم السكان الصغير، وغياب الفرصة، وإلى حد ما بالتقاليد. بقي الفيروس في الوجود بمعدل  $R_0$ ، يعلو بالكاد عن 1.0، ثم عبر الفيروس إلى قرية ثانية، في سياق تفاعلات

الجيرة، وبعدها إلى قرية ثالثة، لكنه لم ينتشر بسرعة في أي قرية منها. لم يكتشف أحد موجة من وفيات لا تفسّر. ظل الفيروس كامنا كعدوى متوطنة بانتشار منخفض في سكان ذلك الودت الصغير من الأرض بين نهر نغوكو وأعلى السانغا، حيث تنحو الحياة إلى أن تكون قصيرة وشاقة. يموت الناس في سن صغيرة بكل أسباب الحظ العاثر والبلايا المؤسسية. عندما يقتل شاب في قتال وهو إيجابي لفيروس نقص المناعة البشري، لا يعرف أحد أي شيء عن حالة دمه فيما عدا أنه قد أريق. إذا كانت هناك امرأة شابة إيجابية لفيروس نقص المناعة البشري، وماتت من الجدري في أثناء وباء محلي، فإنها أيضا لا تخلف وراءها أي قصة غير معتادة.

في أثناء تلك السنين الباكّة، يحدث أحيانا أن شخصا مصابا بالعدوى قد يعيش زمنا كافيا ليعاني فشلا مناعيا. وعندها فإن هناك الكثير من الجراثيم الجاهزة في الغابة والقرية لتقتله أو ليقتلها. لن يبدو هذا أيضا ملحوظا. الناس يموتون من الملاريا. الناس يموتون من السل. الناس يموتون من الالتهاب الرئوي. الناس يموتون من حميات بلا اسم. هذا عادي. بعض هؤلاء الناس قد تُشفى إذا كان جهاز مناعتهم قادرا على ذلك، لكن أحدا لم يلاحظ مرضا جديدا. أو إذا كان هناك من لاحظ ذلك، فإن التقرير لم يبق في الوجود. بقي هذا الشيء غير مرئي.

في أثناء ذلك ربما يتكيف الفيروس نفسه، على الأقل تكييفا قليلا، بالنسبة إلى عائلته الجديد. يطفر الفيروس كثيرا. يقوم الانتخاب الطبيعي بعمله. ينال الفيروس زيادة هامشية في قدرته على التكاثّر داخل الخلايا البشرية، مما يؤدي إلى زيادة مستويات الفيروس في الدم (الفيريميا)، وربما تزداد أيضا كفاءته في الانتقال. يكون الفيروس الآن هو ما نسميه بمجموعة إم (M) من فيروس نقص المناعة البشري 1-. هذه جرثومة ممرضة تعدي الإنسان، نادرة، ومتميزة، ومقصورة على جنوب شرق الكاميرون. ربما يكون قد مر بعدها عقد من السنين. يكاد يكون مؤكدا أنه قد حدثت فيما مضى حالات فيض عدوى للإنسان أتت من فيروس نقص مناعة الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub> (ذبح الكثير من قرود الشمبانزي، وجرح الكثير من الصيادين) وينتج عن ذلك تلك السلاسل السابقة



من العدوى، لكن هذه السلاسل بقيت محلية وقصيرة. الوباء الكامن كان يأتي دائما إلى نهاية باردة. لكنه في هذه المرة لم يفعل ذلك. قبل أن يكون من الممكن أن يخمد هكذا دخل شخص آخر إلى الموقف - شخص مفترض أيضا ولكنه يتلاءم مع الحقائق - سوف أسميه «الرحالة».

لم يكن الرحالة صيادا. ليس صيادا خبيرا ولا من المكربين بأي حال. الرحالة لديه مهارات أخرى. وفق تصوري فإنه صياد سمك. وهو لا يعيش في مكان غابة أزيلت مثل تلك في مامبيل، وإنما يعيش في قرية لصيد السمك على ضفة نهر نغوكو. أتصور أنه صبي نهر منذ طفولته؛ يعرف المياه، ويعرف الزوارق. الرحالة يمتلك قارب كانو، قارب جيد، متين وطويل، صنعه بيديه من خشب الماهوجني، يقضي أيامه فيه. إنه شاب بلا زوجة، وبلا أطفال، ولديه شهية للمغامرة. كان قد ابتعد عن المجتمع الذي ولد فيه في سن مبكرة، ليصبح وحيدا بلا رفيق، ذلك أن أباه مات وانتهت القرية إلى ازدياء أمه لاشتباهم في أنها ساحرة، شك يتأسس على حظ سيئ وحقد. مثل ذلك له جرحا عميقا شخصيا؛ وازدري القرويين بدوره، وتحول عنهم، ومضى في طريقه الخاص. كان يناسبه أن يكون وحيدا. لم يكن من الباكويل الملتزمين. لم يخن بأي حال.

الرحالة يأكل السمك. الحقيقة أنه كان لا يأكل إلا القليل إلى جانب السمك والموز، وأحيانا المنيهوت، ولم يكن يزرع أيا من ذلك أو يعالجه بنفسه لكنه يحصل عليه بسهولة بتبادلته مع السمك. الرحالة يروق له طعم السمك ويحب فكرته، وهناك دائما ما يكفي منه. وهو يعرف أين يجد السمك، وكيف يمسك به، وأنواعه وأسماءه المختلفة. وهو يشرب من النهر. في هذا الكفاية. لم يكن يصنع نبيذ النخل ولا يشتره. كان مكتفيا بذاته ومستقلا داخل عالمه الصغير.

الرحالة يمد أمه وطفليها الأصغر بالسمك، ذلك أنني أراه كابن مخلص وإن كان جارا مغتربا. لاتزال أمه تعيش عند حرف القرية القديمة. الرحالة يجفف فائض صيده فوق أرفف، أو يجعلها في الموسم المطير مدخنة على النار في مخيمه المنعزل على ضفة النهر. الرحالة يقوم أحيانا برحلات بعيدة بما له قدره، فيجذف لأميال أعلى التيار، أو ينجرف مع أسفل التيار، لبيع حمل قارب من السمك في إحدى قرى السوق. ذاق بهذه الطريقة قيمة التعامل

نقدا. عملة النقد السائد هي قضبان النحاس الأصفر، أو صدف الكاوري اللامع، وأحيانا كان يرى المراكات الألمانية. يشتري الرحالة بعض خطافات من الصلب وملفا من خيوط مصنعة أتت من مارسيليا. الخيط مخيب للآمال. الخطافات ممتازة. ذات مرة طفا أسفل التيار إلى مسافة بعيدة تصل إلى الالتقاء مع سانغا، وهذا نهر أكبر كثيرا، ومفعم بالقوة، واتساعه يصل إلى مثلي اتساع نغوكو، وظل الرحالة يركب تياره ليوم كامل - خبرة عنيفة ومخيفة. رأى عند الضفة اليمنى بلدة يعرف أنها ويسو، بلدة فسيحة مشهورة؛ تجنبها مبتعدا بمسافة واسعة، مبقيا نفسه في منتصف النهر حتى تجاوزها. في نهاية اليوم توقف ونام على الضفة؛ في اليوم التالي عكس اتجاهه بعد أن اختبر نفسه بما يكفي. استغرق أربعة أيام من جهد قلق وهو يجدف عائدا، معتنقا الضفة (فيما عدا ويسو مرة ثانية)، وهو يصعد خلال الدوامات، بيد أن الرحالة نجح في إنجاز ذلك، وأحس بالارتياح حين عاد إلى عالمه الخاص، نهر نغوكو الصغير، وقد انتفخ بالثقة الجديدة وقت وصوله للشاطئ عند مخيمه. لنقل إن ذلك ربما يكون قد حدث في موسم الجفاف الطويل في العام 1916.

في مناسبة أخرى جدف أعلى التيار إلى مسافة تصل إلى نغبالا، بلدة نهريّة أعلى مولونندو ببعض الأميال. فيما أفترض، فإن الرحالة في أثناء عودته من هذه الرحلة توقف عند مولونندو، وهناك في قاربه، حيث كان مربوطا طوال الليل في تجويف مظلل أسفل البلدة مباشرة، مارس الرحالة الجنس مع امرأة.

لم تكن هذه أول امرأة بالنسبة إليه ولكنها تختلف عن فتيات القرية. كانت هي نفسها تتاجر في النهر، بأسلوب اشتر هذا، بع هذه، وهي أكبر منه سنا بسنوات عديدة وخبرتها أكثر منه. كانت تسافر أعلى وأسفل نهر نغوكو وسانغا وتكسب عيشها بفطنتها وسلعها وأحيانا بجسدها. لم يكن الرحالة يعرف اسمها. لم يسمعه قط. كانت منبسطة وجذابة، وتكاد تكون مليحة. لم يكن يفكر كثيرا بشأن الملاحة. كانت ترتدي رداء منقوشا من قماش الشبث القطني المصنوع، وليس من ليف نخل الرافيا المحلي. لا بد أنها كانت تميل إليه، أو على الأقل تميل إلى أدائه، ذلك أنها عادت إلى زورقه تحت الظلال في الليلة التالية ومارسا الجنس ثانية، ثلاث مرات. بدت المرأة سليمة الصحة؛

كانت تضحك بمرح، وبدت قوية. اعتبر الرحالة نفسه محظوظا تلك الليلة، محظوظا بأنه قابلها، وأنه أثار إعجابها، وبأنه نال بلا ثمن ما يدفع له الرجال الآخرون. ولكنه حقيقة لم يكن محظوظا. كان لديه جرح مفتوح فوق قضيبه، يزيد بالكاد عن مجرد خدش، أصابه حين اشتبكت به عريشة ذات أشواك وهو يخطو إلى الشاطئ بعد حمام في النهر. لا أحد كان يستطيع أن يعرف، ولا حتى في هذا السيناريو المتخيل، ما إذا كان الختان له دور حاسم في قابليته للعدوى، أو جرح الشوكة الصغير، أو لا هذا ولا ذاك. أعطى للمرأة بعض السمك المدخن، وأعطته هي الفيروس.

لم يكن هذا نتيجة تصرف فيه مكر أو عدم مسؤولية من جانبها. على الرغم مما لديها من تورم وآلام في إبطيها، لم تكن لديها فكرة عن أنها تحمل الفيروس.

## 100

السفر بالنهر عبر الغابات الاستوائية فيه تأثير ساحر مهدئ للنفس. يراقب المرء الجدران الخضراء وهي تنزلق بجانبه ولا أثر للإزعاج، إلا عندما يضيق مجرى النهر كقناة ويكون الضيق كافيا لأن يلاحظ ذباب التسييتسي مروره فيخرج إليه من الشواطئ. ضفاف النهر تمثلها حواف الغابة، التي تسمح بالهجوم العنيف لضوء الشمس، بينما لا يسمح به غطاء ظلة الأشجار المغلقة، مما يجعل الخضرة على نحو خاص متشابكة ووافرة: الأشجار مكسوة بتعريشات تتدلى مجمدة، شجيرات الطبقة السفلى لا تُخترق، فهي كثيفة مثل ستار قديم من المخمل في مسرح شويرت. وهي توحى بأن الغابة نفسها، في داخلها قد تكون كثيفة كالإسفنج. غير أن هذه الكثافة لا أهمية لها بالنسبة إلى مسافر النهر؛ لأن لديه طريقه الخاص المفتوح في المنتصف. إذا مشينا في الغابة، وهذا أمر صعب وإن لم يكن مثل الإسفنج، سنجد أن رحلة النهر فيها الخلاص من أي معوقات، مما يجعلها أشبه برحلة من الطيران.

بعد فترة من مغادرة كيك، بقينا نفضل جانب الكونغو، حيث نركب على قناة سير قوية في النهر. سلفين يعرف خط سيره المفضل. مساعد سلفين رجل من الباكاسمه جولو، وهو يتولى أمر المحرك بينما يتولى سلفين الإشراف، مشيرا إلى الاتجاهات من مقدم القارب. القارب الشجري كبير ومستقر بما يكفي لأن

أتمكن أنا وماكس من الجلوس فوق الحواف العليا لجانب الزورق. مررنا بمركز شرطة صغير على الضفة اليمنى، وهو نظير كونغولي لمركز الشرطة الكامبروني في كيك، ولحسن الحظ، لم يلوح لنا أحد بالعلم لتتوقف. كل نقطة تفتيش كهذه في الكونغو هي مناسبة لختام جواز السفر ولابتزازات صغيرة، يود المرء أن يتجنبها إن استطاع. ثم تسكعنا عبر قرى قليلة، بينها مسافات واسعة، وكل منها مجرد مجموعة من بيوت من قضبان مضمفورة بالأغصان والطين وتقع على ضفة مرتفعة لتتفادى الغرق في موسم المطر. البيوت يعلو قممها القش ومحاطة بأشجار الموز، وبنخلة دهن واحدة أو اثنتين، والأطفال في أسمال أثواب وشورتات. يقف الأطفال متحجرين أثناء مرورنا. كم عدد الساعات للوصول إلى وجهتنا؟ سألت سلفين. قال إن الأمر يعتمد على الظروف. عادة يتوقف سلفين عند قرى بطول الطريق للتجارة أو للركاب، بما يؤخره زمنا كافيا لدخول ويسو عند حلول الظلام حتى يفلت من ملاحظة شرطة الهجرة. بعد وقت غير طويل من هذا الشرح توقف بالفعل، وقادنا إلى الشاطئ عند قرية على ضفة الكونغو، حيث سلم قطعة كبيرة من القماش البلاستيكي، وحمل مسافرة من القرية عند الرحيل.

القارب مؤجر لي ولكني لم أهتم بالأمر. المسافرة امرأة شابة تحمل حقيبتين، ومظلة، وكيس نقود، وسلّة وجبة غذاء. كانت ترتدي ثوبا بلون برتقالي وأخضر ووشاحا مزينا بالرسوم. كان يمكنني أن أخمن ما تكونه هذه المرأة وإن لم يخبرني أحد بذلك: إنها تاجرة من نوع اشتر هذا، بع هذه. المرأة اسمها فيفيان. وهي تعيش في ويسو وستكون سعيدة بأن تركب معنا لموطنها. كانت مفعمة بالحياة وممتلئة الجسم، ولديها الثقة الكافية لأن تسافر في النهر وحدها، وتتاجر في الأرز، والعجائن، وزيت الطهي وغير ذلك من السلع الخام. سلفين يود أن يعاونها في سفرها لأنها أخته - وهذه إفادة بوضع يمكن أن تؤخذ أو لا تؤخذ بالمعنى الحرفي. قد تكون فيفيان حبيبته أو ابنة عم له. لم أعرف من فيفيان أكثر من ذلك، فيما عدا أن مكانتها محفوظة، دورها في تجارة اشتر هذا وبع هذه، بما يقدم لامرأة ذات روح مستقلة مثلها شكلا من الاستقلال الذاتي لا يسهل العثور عليه داخل حياة القرية، أو حتى حياة البلدة، كذلك

فإن النهر لا يزال يعمل كأنبوب واق للسبيلة الاقتصادية والاجتماعية. فيفيان تبدو امرأة فاتنة من الماضي، على الرغم من أن هذا ربما يكون غير منصف لها، وذكرتي بنساء ربما يكون أمثال رجلنا الرحالة قد التقوا بهن من قرن سبق. كانت فيفيان وسيطا محتملا.

عندما عاد المطر، ربضنا أنا وماكس وسلفين وفيفيان تحت غطاءنا من القماش المشمع، والرؤوس منكسة، ولكنها تختلس النظر خارجا، بينما جولو رجل الباكايواصل في تبلد تشغيل المحرك لسفرنا. مررنا بصياد وحيد في قاربه الكانو، يشد شبابه. مررنا بقرية أخرى أخذ أطفالها يحملقون فينا. خمد المطر ثانية وذوت ربح العاصفة؛ اختفت الأمواج الناعمة تاركة النهر مسطحا بنيا مثل قهوة باللبن قد بردت. المانغروف يمتد خارجا من الضفاف مثل حيوانات أخطبوط تتلمس الطريق. لاحظت طيورا قليلة من البلشون الأبيض، ولكن لا وجود لطيور الرفراف آكلة السمك. اقتربنا عند منتصف الأصيل من الملتقى مع سانغا. أخذت الأرض تنخفض تدريجيا بطول الضفة اليسرى ثم تناقصت لتغوص في المياه. وضعنا نهر سانغا في قبضته، وأخذ يهزنا هنا وهناك، والتفت لأراقب هذا الوتد من الجنوب الشرقي للكاميرون وهو يرتد إلى نقطة تتلاشى. زاد دفء الهواء قليلا مع هبة ربح من أعلى التيار. مررنا بجزيرة كبيرة بها غابات. وبرجل يقف منتصبا في زورقه الشجري، ويجدف بحرص. وبعدها، على مسافة أمامنا، رأيت خلال الضباب أبنية بيضاء. الأبنية البيضاء تعني طوب آجر وبياضا جيري ووجودا للحكومة فيما هو أكبر من قرية: إنها ويسو.

خلال أقل من ساعة نزلنا إلى البر عند شاطئ ويسو، بسلمه وجداره الأسمنتي، وهناك كان ينتظر ضابطا من شرطة الهجرة ومجموعة من الحماليين الجائعين للبقشيس يتحركون بضجة وهم ينتظرون. عندما خطونا إلى الشاطئ، كنا بذلك نعود إلى دخول جمهورية الكونغو. أكملنا الإجراءات الرسمية للهجرة بالفرنسية، ثم تعامل ماكس مع الحماليين المستحوذين على الأمتعة بلغة اللينغالا. أما سلفين وجولو وفيفيان فقد ذابوا بعيدا. ماكس رجل أكثر خجلا وأقل عنفا من نفيل، ولكنه جاد يقظ الضمير، والآن كان هذا دوره ليكون المنفذ لإجراءاتي. أجرى بعض الاستفسارات بطول الشاطئ وسرعان

ما أتى بأنباء طيبة. ذلك المركب الكبير، هذه السفينة للبضاعة والمسافرين المعروفة باسم «لوباتو» (المركب) سوف ترحل غدا إلى برازافيل، التي تبعد بأميال وأيام كثيرة باتجاه تيار النهر. أردت أن نكون فوق هذه السفينة.

وجدنا فندقا، لي ولماكس، ومشينا في الصباح إلى سوق ويسو ومركزه في بناء على شكل باغودا(\*) من القرميد الأحمر تبعد بمجمع أبنية لا غير من النهر. الباغودا كبيرة وأنيقة وقديمة، ولها أرضية أسمنتية وقاعة دائرية أسفل ثلاثة صفوف مدرجة من سقف معدني معرج، وتعود على الأقل إلى الأزمنة الاستعمارية. السوق قد نمت لحجم يزيد إلى حد كبير عن المبنى، امتددا إلى حشد من منصات وطاولات بأطر خشبية بينها ممرات ضيقة وتغطي الكثير من مجموعة مبان بالمدينة. الأعمال في حال نشطة.

في أواسط تسعينيات القرن العشرين أجريت دراسة على تجارة لحوم الطرائد غير المشروعة حول ويسو، أجراها باحثان مغتربان ومساعد كونغولي، ووجدوا أن نحو 12600 رطل من المحصول البري للحيوانات تمر خلال هذه السوق كل أسبوع. هذا المقدار الإجمالي يشمل فقط الثدييات، ولا يشمل السمك ولا التماسيح. يشكل الديكر الكثير من ذلك، ويليه الرئيسيات، وإن كان معظم لحم الرئيسيات من القروود وليس القروود العليا. ذُبَح ثمانية عشر حيوان غوريلا وأربعة قروود شمبانزي وبيعت خلال تلك الدراسة التي استمرت أربعة شهور. وصلت الجثث بواسطة الشاحنات وقوارب الكانو الشجرية. ويسو أكبر بلدة في شمال الكونغو، ولا يُرى فيها ماشية من البقر، وهكذا فإنها تعمل على تصريف الكائنات الكبيرة من الغابات لمسافة أميال كثيرة فيما حولها.

بدأت أنا وماكس نستطلع بتطفل ممرات السوق، ونحن نتجاوز الحفر الطينية، ونتفادى الأسقف المعدنية المنخفضة، لنستعرض السلع كما فعلنا في مولونديو. ولأننا في ويسو، فإن السلع كانت أكثر توافرا وتنوعا بكثير: لفات أقمشة ملونة للثياب، وحقائب رياضية، ومنسوجات كتان، ومصاييح كيروسين، ودمى باربي أفريقية، وأدوية لتساقط الشعر، وأقراص فيديو رقمية، ومصاييح كشافة، ومظلات، وأوعية ترموس، وزبدة الفول السوداني بكميات كبيرة،

(\*) الباغودا: نوع من المعابد في الشرق الأقصى بطبقات مدرجة عديدة وتُبنى كنصب تذكاري أو مقام. [المترجم].

ومسحوق فوفو في أكوام، وعش الغراب في جرادل، وجمبري مجفف، وفواكه برية من الغابة، وفطائر مقلية طازجة، وكتل من المرق، وملح بالمغرفة، وألواح من الصابون، وأدوية، وصناديق فول، وأناناس، ودبابيس مشبكة، وبطاطس. عند إحدى الطاولات امرأة تقطع سمك السلور الحي بمدة كبيرة. هناك امرأة أخرى مقابلها بالضبط تقدم تشكيلة من قروود ميتة. بائعة القروود سيدة ضخمة في منتصف العمر، وشعرها مجدل بصفائر رفيعة، وترتدي منزر جزار بنيا فوق ثوبها الصوفي المزركش. أخذت على نحو لطيف مباشر تخبط بيدها أمامي بفخر قردا مدخنا وتحدد سعره. وجه القرد بالغ الصغر وملتوي القسّمات، وعيناه مغلقتان، وشفّاته جافتان ترتدان لتكشف عن ابتسامة أسنان ميتة. مع شق بطن القرد وبسطها مفلطحاً، يبدو تقريبا بشكل وحجم طاسة عجلة السيارة. قالت المرأة: ستة آلاف فرنك. إلى جانب القرد الأول قذفت لأسفل بقرد آخر، لتعطيني حرية الانتقاء. ستة آلاف لهذا أيضا. كانت تتكلم عن السعر بفرنك أفريقيا الوسطى، وهو العملة الضعيفة لأفريقيا الوسطى. مبلغها من الستة آلاف فرنك يصل إلى 13 دولارا أمريكيا، وهو سعر قابل للمساومة، ولكني مررت بعيدا. كان لديها أيضا شيهم مدخن، وخمسة ظباء ديكر، وقرد آخر، وهذا الأخير قد قتل حديثا جدا حتى إن فراءه كان لا يزال لامعا وأمكنني أن أميزه كقرد من النوع الكبير المرقط الأنف. قال ماكس: هذا صنف ثمين، سوف يباع سريعا. على مقربة توجد كتل من الخنزير المدخن من خنزير نهر أحمر مسعّر بثلاثة آلاف فرنك للكيلو. هذه كلها حيوانات يمكن صيدها قانونيا (على أن يكون ذلك من غير استخدام للفخاخ) ويُتاجر فيها علنا في الكونغو. لم تكن هناك علامة على وجود قرودة عليا. إذا كنت تريد لحم الشمبانزي أو الغوريلا في ويسو لا يزال يمكنك الحصول عليها بلاشك، ولكن سيكون عليك القيام بترتيبات خاصة.

عانت رحلتنا بالسفينة أسفل النهر من المصاعب والتأخيرات، حتى عدنا ثانية أنا وماكس إلى ويسو بعد أربعة أيام. عدنا لزيارة السوق، ومررنا ثانية خلال الباغودا، عبر الممرات الضيقة بين منصات البيع، بطول الطاولات التي كُدت بسمك السلور، والقروود، أو ظباء الديكر، وكلها مدخنة أو طازجة.

لاحظت هذه المرة وجود عربة يد مملوءة بتماسيح أميل إلى الصغر، ورأيت أحدها وقد غلب على أمره وعُزل فوق لوح خشب سميك. يستطيع المرء أن يحدد موضع قسم بيع اللحم في أي مكان من متاهة السوق، أدركت ذلك من الأصوات - الوقع المطرد لصوت المدي الضخمة، ثنك - ثنك! ثم أتينا مرة أخرى للسيدة ذات المئزر البني، وتذكرتني هي. وقالت بالفرنسية: «ها قد عدت، لماذا لا تشتري شيئاً؟» في هذه المرة ربت على ظبي ديك صغير، على نحو فيه تحد أكثر من أن يكون فيه عرض: «هل أنت مشتر أو متفرج؟»، قلت بضعف: إنني أفضل الدجاج. أو السمك المدخن. ابتسمت وهي تهز كتفيها من دون دهشة من جنب الرجل الأبيض. وأردفت القول كرجل مغامر: ولكن إذا كان عندك شمبانزي... وكان أن تجاهلتني.

أضاف ماكس، أو «فيل». وعندها ضحت ضحكة محايدة وعادت إلى عملائها الحقيقيين.

## 101

فكرة ويسو وسوقها مثلت إغراء حاسماً لتجعل الرحالة، كما تخيلته، يواصل طريقه. ها هنا بدأت فكرة أن يبدأ رحلته كقط بري: إلى ويسو. لم يكن ينوي أن يذهب لأبعد مما فعل. الرحلة نزولاً حتى ويسو ثم العودة (كان «ينوي» أن يعود ثانية، بيد أن الحياة تكشف عن غير ذلك) هي رحلة فيها ما يكفي من طموح ومخاطر. ولكن حتى قبل فكرة ويسو كانت هناك مصادفة أنياب الفيل التي تصيب المرء بالدوار. إذا كانت ويسو هي التي جذبتة، فإن الأنياب هي التي دفعته.

لم يكن قد ذهب قط للبحث عن العاج. أتى ذلك مصادفة. ذات يوم كان بأعلى نهر نغوكو، يعمل بشبكته عند مصب جدول داخلي تُصرف المياه فيه من جانب الكونغو. كان ذلك موسماً جافاً، بالقرب من نهاية الموسم الجاف الطويل، في أوائل مارس. النهر منخفض وبطيء ودافئ، وهذا ما جعله يعتقد أن التدفق المنعش لهذا الجدول الوافد ربما يجذب السمك. وكما يتفق فإن هذا لم يجذب سمكاً كثيراً. محصول الصيد هناك يجزي بالكاد عن مجهوده. وهكذا قرر عند منتصف الأصيل أن يسير داخل الأرض، ويتبع هذا الجدول



الصغير في الغابة، بحثا عن برك قد تكون الأسماك الصغيرة أسيرة فيها وسهلة الصيد. ناضل في طريقه بطول الضفاف الموحلة لما يصل تقريبا إلى نصف الميل، خلال التعريشات ذات الأشواك، فوق قطع الجذور التي ترصف الأرض، ولم يجد إلا بركا قليلة ولكن لا أسماك. كان في هذا ما يدعو إلى الإحباط ولكن ليس إلى الدهشة. توقف ليلتقط أنفاسه، واغترف مِلء يده من الماء ليشربه، وتجهم ناظرا إلى الأمام ليقرر ما إذا كان سيواصل الطريق. وعندها لاحظ شيئا رماديا يعلو من قاع الجدول على بعد أربعين ياردة تقريبا. بالنسبة إليك أو إلي سيبدو هذا كأنه جلمود صخر غرانيتي. بيد أنه ليس هناك جلاميد غرانيتية في شمال الكونغو أو جنوب شرق الكاميرون، والرحالة لم يسبق له قط أن رأى واحدا. عرف مباشرة ماذا يكون هذا: إنه فيل. اصطخبت ضربات قلبه وكان أول رد فعل غريزي له هو أن يجري.

بدلا من ذلك أخذ يحملق. لم تتحرك ساقاه لينطلق. تلكا من دون أن يكون متأكدا من السبب. أحس بالرعب من المشهد في مكان ما، ولكن هذا الرعب لم يكن لديه هو. ثم أدرك بعدها الأمر، الفيل ملقى على الأرض، وليس في وضع النائم. وجه الفيل يقبع مسحوقا في الوحل، وجسده على جانبه، وفخذه موجه إلى الأعلى. اقترب منه بحرص. لاحظ الثقوب الحمراء الأمليل إلى اللون الأرجواني بطول جوانبه وبطنه. برز من أحد هذه الثقوب رمح رجل من الباك. أدرك الرحالة الطريقة المروعة التي انهار بها الفيل فوق كتفه اليسرى، وساقه الأمامية في ذلك الجانب مثنية للخارج في زاوية مدمرة. بعد زحفه لمسافة عشر ياردات، عرف أن الفيل ميت.

الفيل ذكر وحجمه كبير، في منتصف العمر، وله عاج جيد. تُرك الفيل ليموت وحيدا في قاع جدول حتى تعفن. وصل الرحالة بسرعة إلى بعض الاستنتاجات. ربما قتل الفيل بواسطة جماعة صيد من رجال الباك، ولكنه لم يُقتل تماما، بل فقط جُرح جرحا مميتا. ابتعد الفيل مسرعا وهرب، وليفعل ذلك فقد كان عليه، فيما يُفترض، أن يقتل واحدا أو اثنين من الباك الذين أحاطوا به. لا بد أن الآخرين قد فقدوا حماسهم للمطاردة. ربما يكون هذا قد حدث على الجانب الشمالي من النهر. ربما يكون الفيل، وهو مجروح ويائس،

قد سبّح عبر النهر. ولكن لو أن الباكّا تتبّعوا المسار، ووصلوا بأنفسهم هنا، وعادوا الظهور الآن، فإن هذا يمكن أن يكون سيئا له. إذا وجد الباكّا الرحالة مع غنيمتهم الثمينة، فرمّا يملأونه هو بثقوب الرمح الأرجوانية. هكذا أخذ يعمل سريعا. ضرب بعنف بمديته الكبيرة في وجه الفيل، وأخذ يقطع من خلال اللحم والغضاريف، وهو يفتح الفكّين البشعين، وهما لم يعودا بعد يبدوان في شكل ينتمي إلى الفيل، بل هما شيء آخر، شيء متفجر ورهيب، وخلال نصف الساعة كان قد لوى النابّين ليخلصهما في حرية. استسلم النابّان بضجة تمزق عنيف مثل أي سن تجذب من فكها.

نظف النابّين ليخلصهما من أي نسيج، ثم حكهما بوحل رملي وشطفهما حتى البياض في الجدول. عندما أمسك بهما في يده بدا كل واحد منهما ضخما. يا للكرم. ربما يصل الوزن إلى خمسة عشر كيلو. لم يسبق له قط أن خبر ثروة.. استطاع أن يحمل نابا واحدا منهما في كل مرة. أخذ يفحص كلا بدوره، ممررا يده على القوس الأبيض الناعم حتى طرفه المدبب. ثم جمع الاثنين معا ومشى مترنحا ليعود إلى قاربه الكانو، وهو ينحني ويراوغ خلال التعريشات، وأسقطهما في جوف المركب مع أسماكها القليلة. فك قيد القارب سريعا، ولحق بالتيار، واتجه لأسفل الجدول. بعد أن دار حول منعطف واحد، بدأ يسترخي، وأخذ قلبه يبطئ ليعود إلى سرعته الطبيعية.

ما الذي حدث في التو؟ لقد وقع على نصف ثروة وسرقها، هذا هو ما حدث. وها هو يكاد يدعيها لنفسه. ثم ماذا؟

عندما عاد الرحالة إلى مخيمه خبأ النابّين سريعا تحت أوراق الشجر والغصون في تجويف بجانب شجرة هاوية. استيقظ في منتصف الليلة الأولى، وقد تنبه فجأة إلى أن مكان إخفائه ليس وافيا، وهو غباء منه، وأخذ ينتظر انقشاع الظلام بفروغ صبر. مع طلوع ضوء النهار، نهض وكشط بعيدا بقايا الفحم والجمرات والرماد من نيران مخيمه - وفق عادته لعدة سنوات في موضع مأواه - وحفر حفرة مستورة في تلك البقعة وهو يشق بمديته الضخمة من خلال طبقة الأرض المحمصة، مزيلا شرائح عميقة نحو الطفل. واصل الحفر حتى أربع أقدام. شكّل شقا ضيقا عميقا، ولف النابّين في أوراق شجر

«نغونغو» للحماية، وجعلهما يأويان في قاع الخندق ثم أعاد ملء الخندق، وساوى الأرض بحرص، ونشر الرماد القديم ثانية حيث كان، وأعاد وضع الكتل المتفحمة وأشعل نارا جديدة. كنزه الآن آمن، ربما لفترة ما. يستطيع الآن أن يفكر فيما سيفعله.

ليست هناك إجابات سهلة. هناك فرصة، وهناك مخاطرة. لم يكن بالرجل الذي يصطاد الفيلة، وكل من يعرفه يعرف ذلك. لن يفترض أحد أنه يمتلك أنياب فيل. لو أخذ النابين إلى مولونديو، فإن وكلاء أصحاب الامتياز الفرنسيين النهمين للعاج، والذين يستنزفونه من الغابة بكل وسائل الإكراه والتهديد، هؤلاء الوكلاء سوف يحتجزون النابين ببساطة، بل إنه حتى ربما يعاقب. سيحاول آخرون سرقتهم، أو أن يقايضونه بشأنهما ويغشونه في قيمتهما. أخذ يفكر في السيناريوهات المختلفة. لم يكن رجلا ماكرا بارعا، ولكنه خشن وعنيد. مرت ستة شهور. وكان يعيش حياته كالمعتاد: يصطاد من النهر، ويجفف السمك في مخيمه، ويقضي أيامه وحيدا، ويتوقف أحيانا في نغبالا أو مولونديو للتجارة. وهناك كان أحد الرجال في مولونديو، تاجر ليس من البانتو المحليين، وليس وكيلا لأحد أصحاب الامتياز، بل هو غريب نصف برتغالي وله اتصالات، وبارع على نحو سيئ، ومعروف بالتعامل سرا بلحم وعاج الفيل. في أحد الأيام في أثناء مقايضة للسمك، والملح، والفوفو، سأل الرحالة هذا التاجر عن ثمن الأنياب. «هذا مجرد سؤال!» نظر إليه التاجر بخبث وذكر له رقما. بدا الرقم عاليا، ولكنه ليس عاليا جدا، وربما علت وجه الرحالة خيبة الأمل. لم يقل أي شيء آخر.

بعد ذلك بليتين، عاد الرحالة من رحلة بأعلى النهر ووجد مخيمه مخربا. التاجر نصف البرتغالي قد تحدث مع شخص ما، وهذا الشخص انطلق مباشرة ليسرقه.

تمزق كوخه بددا، وكسرت ألواح له لتجفيف السمك. ممتلكاته القليلة - شبكته الثانية، بعض الأواني من الصفيح، سكين مخيم، قميص، مرتبته المصنوعة من الرافيا، وبقية ما يمتلك - كله وجده مبعثرا بازدراء. كسر مفتوحا صندوقه الصفيحي الصغير وألقى للخارج بخطايفه لصيد السمك وكذلك تبغه. قبع

السّمك المجفّف على الأرض، وقد ديس عن عمد. كانت هناك علامات على الحفر هنا وهناك - إلى جانب جذع الشجرة الهاوية، وفي أرضية كوخه، وفي مكانين آخرين أيضا. كان بحثا غير منظم وفضا. بعثر مكان إشعال نيران المخيم بما فيه، ورفست بعيدا كتل الخشب والرماد. توقفت أنفاسه حين رأى ذلك. غير أن القذر أسفل الرماد لم يكن فيه اضطراب. إنهم لم يجدوا ما أتوا من أجله.

هكذا تحول بتفكيره إلى ويسو. ظل ينتظر ليلا في مخيمه المخرب، إلى جانب نيران تشتعل هادئة، ومديته الضخمة في يده. عند الفجر استخرج نابيه، وتركهما ملفوفين في أوراق الشجر بقذارتهما، من دون التوقف للاستمتاع بوزنهما الثمين، ووضعهما في قاربه الكانو. غطى النابين بسّمك مجفّف وكان لديه الكثير منه، وسّمك مدخن وكان لديه فقط القليل منه، ثم غطى السّمك بمزيد من أوراق شجر النغونغو في حزم مرتبة، كأنه يأخذها إلى السوق. أوراق شجر النغونغو لها قيمتها لاستخدامها في اللف، لكنها قيمة منخفضة، هذا نتاج الرجل الريفي، يثير الشفقة، وبالتالي فإنه قابل للتصديق. وضع المرتبة فوق أوراق الشجر، دفع القارب منطلقا، وأخذ يجدف، ويترك نفسه وهو يُهز أسفل النهر فوق النغوكو، وقد وضع مولونديو وراءه. ظل يجدف بثبات لساعات، ووصل إلى سانغا، وهناك تحول إلى أسفل التيار، وواصل طريقه مباشرة إلى ويسو.

على بعد نصف ميل أسفل المدينة وجد دوامة وجذب قاربه إلى أعلى داخل الغابة. لم يكن هناك وصيف على الشاطئ، ولا مسار يُتبع، ولا معسكر، ولا أثر لوجود بشري، وهذا أمر طيب. في اليوم التالي خبأ قارب الكانو تحت غصون مورقة، وشق طريقه في الغابة إلى الشمال الغربي حتى وصل إلى الحواري الخارجية لويسو. مشى مباشرة إلى السوق متبعا للناس الآخرين. لم يسبق له أن رأى قط هذا التركيز من البشر، وما كاد يصبح وسط الحشد، حتى بدأ قلبه يدق بعنف كما فعل عندما وقف فوق الفيل الميت. لكن أحدا لم يؤذّه، بل إن أحدا لم ينظر إليه، على رغم أن ملابسه كانت بالية وأنه كان يحمل مدية ضخمة. رأى رجالا آخرين في ملابس قذرة، عددا قليلا منهم، وكان واحد - أو اثنان - منهم يحمل مدية ضخمة أيضا بدأ يسترخي.

السوق يأوي في حماية بناء ضخّم مستدير له سقف معدني، وهو رائع مدهش. نستطيع أن نشترى لحما، نستطيع أن نشترى سمكا، نستطيع أن نشترى ملابس زاهية الألوان ومنيهوت مجففا وخضرا، وشباك صيد السمك وأشياء لم يرها قط. لم يكن لدى الرحالة نقود من أي نوع، لا فرنكات، ولا قضبان نحاس، لكنه ظل يطوف بين السلع كأنه ربما يريد شيئا منها. أثارت ظباء الديكر والقروود إعجابه. التقط يد غوريلا، بينما البائعة ترقبه عن كثب، ثم أعادها. الناس يتحدثون لغة اللينغالا. تبادل كلمات قليلة مع رجل يبيع السمك. الرحالة هنا أكثر حذرا مما كان عليه في مولونندو. سأل الرحالة، هل تشترى سمكا مدخنا إذا كان عندي بعض منه؟ وقال الرجل: ربما، عندما أراه. لاحظ الرحالة رجلا آخر بالقرب منه، خلف طاولة من لوح خشب ثقيل تجثم عليها قطع كبيرة من لحم الفيل، مدخنة ورمادية. الرجل الذي يبيع لحم الفيل ربما يتعامل أيضا بالعاج. حفظ الرحالة وجه الرجل في ذاكرته لكنه لم يحدثه. سيفعل ذلك غدا.

مشى عائدا خارج المدينة إلى داخل الغابة، وهو راضٍ عن رحلته الحكيمة الابتدائية، وعندما خرج من خلال الشجيرات السفلية إلى نقطة اختبائه على ضفة النهر أفزعته أن يرى الأغصان المقطوعة ملقاة جانبا وأحدهم ينحني فوق قاربه. انتابه الروع والغضب: من نفسه بسبب غبائه المتكرر، ومن العالم، وخاصة من الرجل الذي يشتهي الاستيلاء على نابيه. رفع الرحالة سكينه الضخمة، وركض إلى الأمام، وضرب ضربته قبل أن يتمكن المتطفل من أن يكمل الالتفات نصف دورة، وهكذا شق جمجمة الرجل مثل جوزة هند جافة. صدر عن ذلك صوت مميت يثير السقم. سقط الرجل بعنف. ظهر مخه ورديا في مكان كسر رأسه مفتوحا وتدفق الدم حول اللون الوردى، ثم توقف. كان هذا منتصف أصيل مرعب لأول يوم للرحالة في ويسو، وها هو قد قتل أحدهم. أي مكان لعين هذا؟!

أتت صدمته التالية عندما قلب جسم الرجل الميت. لم يكن هذا وجه رجل؛ إنه وجه صبي. جلد أملس، خدود أطفال، فك طويل، يصل بالكاد إلى سن البلوغ. خُدع الرحالة بطول القامة. لقد قتل صبيّا يافعا طويل القامة،

صبيا ممشوق القامة تجرأ على أن ينحني فوق قاربه الكانو. هذا صبي من البلدة، له أقارب سوف يفتقدونه. لم يكن هذا جيدا.

وقف الرحالة لحظة، وقد انتابه الإنهاك والألم، لكي يدرس موقفه. ثم مرة أخرى تحرك سريعا. جر جسم الصبي إلى النهر. تناثر الماء منه في المناطق الضحلة وهو يتعثر جاذبا جسم الصبي بعيدا عن الشاطئ بما يكفي فقط لأن يتأكد من وجود التيار، وأطلق الجسم وراقبه وهو ينجرف بعيدا. طفا جسم الصبي منخفضا في المياه، لكنه طفا. عاد إلى الضفة، وأخذ ينقب أسفل قاربه الكانو وتأكد من أن النابين مازالا هناك. كانا لا يزالان موجودين. قبض على كل منهما وحده عند قمته، وهو يؤكد لنفسه: واحد، اثنان. نزع غطاء أوراق الشجر ونظر. نعم، عاج، نابان اثنان. جر قارب الكانو إلى الماء، ونزل إليه وأخذ يجدف مع التيار. خلال خمسين ياردة لحق بجسم الصبي، ثم تجاوزه. لم يلق أي نظرة عجل إلى الوراء تجاه ويسو.

ها هو الآن ينطلق. متحررا، لا عودة إلى الوراء. ظل ثلاثة أسابيع يرتحل مع التيار. أو ربما كان ذلك أربعة أسابيع؛ لم يكن يعد الأيام. لديه الآن قاربه الكانو وناباه، ومديته الكبيرة، وخيط صيد السمك والخطافات، والقليل عدا ذلك. غرضه المباشر هو أن يبقى حيا، يوما بيوم. هدفه المحرك هو أن يسترد بالعاج تعويضا لحياة أخرى. واصل صيد السمك في طريقه، جاذبا خيط صنارته، ونادرا ما توقف إلا بالليل. أكل مما كان يصطاده، مدخرا السمك المجفف والمدخن للاحتتمالات الطارئة. كان يعود إلى الماء ثانية كل صباح مع اكتمال الضوء. مر بمدينة أخرى متجنباً إياها بطول الضفة البعيدة، وظل يجدف خلال مسافة ممتدة يتعرج فيها النهر مبطنا وسط مستنقعات. أمكنه أن يرى أن النهر يتجه به عموما إلى الجنوب. كانت هناك مغامرات وحوادث من حظ عاثر وبعض حالات الإفلات بصعوبة من ذلك بطول الطريق. لعل القارئ يستطيع أن يتصور هذه الأحداث مثلما استطعت أنا. كان هناك لقاءه برجال فوق طوف للخشب، ينجرف أسفل النهر، باع لهم سمكا، وحذروه من «البوبانغي»، وهم أناس مستبدون يتحكمون في التجارة وفي المرور عند مصب سانغا. لم يدرك ماذا يعني ذلك، أي مصب لسانغا؛ كان يتصور أن هذا النهر يواصل السير

للأبد. ثم هناك كمين التمساح، لحظة كريهة أخرى، لكنه كان سعيد الحظ في ذلك الصباح. كان الحيوان شريرا، ليس كبيرا، يصل بالكاد إلى ست أقدام، وفيه وقاحة وغباء ليهاجم إنسانا، وقد انتقم الرحالة بالفعل منه. أكل لحم بطن التمساح وذيله طوال ستة أيام بعدها. لم يكن قط قد أكل دجاجا، وهكذا فإن لحم التمساح بدا له بطعم السمك. وضع رأس التمساح المقطوع عند صف من النمل السائق فنظفه من اللحم خلال الأصيل. الآن تقبع الجمجمة التي بيضتها الشمس على قمة المتاع الآخر في قاربه الكانو، بارزة الأسنان في تكشيرة، كأنها طوطم. وصل إلى مصب سانغا وحاول أن يروغ من البوبانغي، منطلقا وسط النهر في الليل ومن دون حركة بالنهار. لكنه لم يتمكن من أن يبقى مع كنزه في كل لحظة. ذات مرة ترك القارب بلا حراسة زمنا قصيرا، ليجمع الفاكهة أسفل شجرة «موباي»، وهكذا رأى من بُعد رجلا وحيدا من البوبانغي، وجده، مثلما وجد الصبي الطويل، وهو يرتكب انتهاكا: فهو يلقي نظرة على قاربه الكانو. بخلاف الصبي الطويل، سمعه هذا الرجل وتحول ملتفتا.

شعر الرجل رمادي عند صدغيه وعينه اليسرى زرقاء مشوبة بلون اللبن، أما عينه اليمنى فطبيعية. كان مسنا لكنه ليس مسنا بدرجة ألا يكون خطرا؛ بدا أن جسده لا يزال قويا. كان يحمل سكيننا صغيرة حديدية، لكن ليس معه سكين ضخمة، وثمة لفة صغيرة في كيس جلد حيواني معلقة حول رقبته. بدا مشابها لمشعوذ أو ساحر. كان قد أزال الغطاء الملفوف حول عاج الرحالة. الرحالة يعرف أن هناك أفرادا كثيرين آخرين من البوبانغي على النهر؛ وربما يكون بعضهم على مسافة تسمح لهم بالسمع. شعر الرحالة بأنه في فخ. تذكر الصوت المثير للسقم لمديته الضخمة فوق رأس الصبي الطويل. قرر سريعا جدا الالتجاء إلى حل وسط يائس. وجه حديثه إلى الرجل ذي العينين الزرقاوين بلغة اللينغالا، وهو غير واثق من أن فردا من البوبانغي سيفهمها.

قال الرحالة: «سأعطيك نابا واحدا».

لا علامة لأي استجابة.

كرر الرحالة وهو يتحدث بوضوح بالغ «سأعطيك نابا واحدا. سلمه أنت

إلى رئيسك. أو... لا تسلمه».

انتظر تاركا الرجل ذا العين الزرقاء ليتفكر.

وقال: «ناب واحد». ومد أحد أصابعه. أو أنني سأقاتلك وأقتلك من أجل الاثنين. بدا هذا تأخيرا طويلا في الإجابة. وأخذ الرحالة يتمنى لو أنه كان ببساطة قد شق جمجمة الرجل، أو حاول ذلك على الأقل، أيا كانت العواقب. ثم التفت الرجل ذو العين الزرقاء ثانية إلى زورق الرحالة الكانو، وأخذ يفتش بدقة ويدفع أوراق الشجر بعيدا، ورفع نابا واحدا. خبط على الناب، مختبرا السطح الناعم البارد، وبدا راضيا. راقبه الرحالة؛ وتمنى أن يذهب في طريقه. «لا بأس؛ خذه». لكن لا، لم يحدث ذلك، الرجل ينحني ثانية. التقط سمكة واحدة مدخنة. وعاد وهو يفغر فاه للرحالة بتعبير من تحد مربك بلا خجل. طرفت عين الرجل الزرقاء - أو أن هذه كانت غمزة؟ أخذ الناب والسمكة ورحل.

في تلك الليلة واصل الرحالة طريقه مارا خلال منطقة البوبانغي، منسابا إلى جوار قريتهم الكبيرة قرب مصب السانغا، عندها يتدفق هذا النهر واسعا إلى نهر آخر ضخم بما لا يمكن تصوره: الكونغو. ذهل الرحالة عندما كشف ضوء النهار عن مدى ما يوجد من القنوات المصفورة، والجزر، والتيارات القوية. بدا كأنه حزمة من الأنهار وليس نهرا واحدا فقط. ها هو الآن يجدف بأشد مما فعل، لكن بحرص أكثر، وقد تعلم الحذر من خطوط التيارات الدائرية التي تستطيع أن تجندل قارب الكانو جانبا، والدوامات التي يمكنها أن تمتصه لأسفل. حافظ على وجود مسافة بينه هو نفسه وبين قوارب الكانو الأخرى. عندما رأى رجالا فوق طوف، جدف على مسافة سماع الصراخ، وهو يطرح بيع السمك، ويسعى وراء المعلومات. ذات مرة لاقى مركبا بخاريا، مثل منزل عظيم يواصل الطريق أعلى النهر بتأثير القوى المحركة، مع ماكينة تحدث صوتا مكتوما على نحو غبي، وهناك المسافرون والبضائع المحزومة فوق سطح المركب. كان منظرا غريبا، غير أن الرحالة قد رأى مشاهد أخرى غريبة - مخ صبي يراق، سوق ويسو، لص بوبانغي بعين زرقاء - والآن فإنه يشعر بأنه تمرس تقريبا بالدهشة. كان الملاح الذي أمكنه رؤيته رجلا أبيض. اتخذ الرحالة الشاطئ المضاد.

استمر النهر جنوبا. دخل منطقة «التيو» وهم أناس يمكن متابعتهم بأكثر من البوبانغي - فهم يتوقون للتجارة لكنهم لا يطلبون الاحتكار،



وفقا لما سمعه الرحالة. ربما كان «التيو» أكثر تواضعا لأن النهر أصبح الآن بالغ الاتساع. لا يستطيع أحد أن يتخيل نفسه كمالك لنهر كهذا. ولا حتى قبيلة. هنا رأى الرحالة عشرات القوارب الأخرى. هذا كون جديد. الكثير من قوارب الكانو، والعديد من المراكب البخارية، الناس يتصايحون ويتاجرون من قارب إلى آخر. متاهة القنوات، وحركة المرور، مضافا إليها بُعد المسافة المتزايد من ويسو، تعطي إحساسا بالارتباك وخطا في الأسماء، والأمان الذي أتاح للرحالة أن يسافر في ضوء النهار، وهذا يعد حظا حسنا في تلك المياه المرعبة. باع سمكا طازجا لبحارة التيو وقايض سمكا بالمنيهوت. وتحادث بغير كلفة. «نعم، أتيت من أعلى النهر، من بعيد جدا». لكنه لم يذكر من أي نهر أتى. ولم يذكر العاج. جمع المعلومات من دون أن يكشف عن الكثير. أحس بالتعب.

الرحالة لديه الآن هدف متوسط، ما بين غرضه اليومي في أن يبقى على قيد الحياة والحلم بأن ينال الجائزة المستحقة عن متاعبه. كانت له محطة وصول: مكان يسمى برازافيل. هذه مدينة كبيرة أسفل النهر على بعد أيام. تقع هذه البلدة إلى اليمين، إلى جانب بركة كبيرة. سوف يعرفها إذا رآها - هكذا قيل له. هناك بلدة أخرى كبيرة تقع على الضفة اليسرى، عبر البركة، لكنها ملك للبلجيكين. وسأل: «من هم البلجيكيون؟ هل هم قبيلة مثل البوبانغي؟» بل أسوأ. نعم، كما سمع، برازافيل سوق جيد للسمك أو لأي مما يكون عندك.

هكذا وصل الرحالة. دار حول آخر منحني، ووصل إلى بركة كبيرة بدا النهر فيها واسعا كما كان طويلا، وترك جزيرة كبيرة إلى جانبه الأيمن كما نُصح، ورأى مباني بيضاء على الضفة اليمنى، بعضها يصل طوله إلى ضعف طول المنزل، أطول حتى من قاعة السوق الدائرية في ويسو. جدف تجاه المباني البيضاء. وعندما أخذ يقترب، أبقى نفسه على مسافة منها، وهو ينجرف، ويلاحظ، حتى تجاوز الأرصفة بما له قدره والسفن الكبيرة والنشاط الصاخب للعمال، ثم أرسى قاربه على الشاطئ في مكان أهدأ. حلق أطفال عديدون فاغرين أفواههم، كما يفعل الأطفال، لكن لم يلاحظه أي أحد آخر. الناس مشغولون ولم

يحول أحد من البالغين انتباهه لمراى شاب قوي من الباكويل يأتي إلى الشاطئ في ملابس مهلهلة ومعه جمجمة تمساح، وناب واحد رائع، ونصف حمولة قارب من سمك عفن.

خطا خارج الماء ووقف وحيدا. لم يحّيه أحد.

لا أحد يعرف ما فعله. لا أحد يقارنه بلويس وكلارك<sup>(\*)</sup>. لم يرحب به أحد باعتباره ماركوبولو<sup>(\*\*)</sup> حوض الكونغو الأعلى. لا أحد يعرف أنه كان مثل هك فين وجيم<sup>(\*\*\*)</sup>، وجون ويسلي باول<sup>(\*\*\*\*)</sup> على كولورادو، وتيدي روزفلت<sup>(†)</sup> على نهر الشك، وفرانك بورمان<sup>(‡)</sup> وهو يدور حول القمر في أبولو 8 ودكتور ريتشارد كيمبل<sup>(§)</sup> الطريد الهارب. لا أحد يعرف.

سار الرحالة داخل البلدة وباع ناب فيله في أول أصيل، وتلقى ثمنا 120 من قضبان النحاس، وهو كما يظن ثمن طيب، لكنه أيضا على نحو ما مخيب للآمال وغير مُرض. أما بالنسبة إلى جمجمة تمساحه، فقد تلقى الرحالة عشرة قضبان نحاس أخرى في نزوة كريمة من مشتري العاج. اشترى بعضا من نبيذ النخل، وشرب حتى ثمل، ووجد أن هذه الممارسة ليست مما يميل إليه، ولم يفعل ذلك قط مرة أخرى. ادخر باقي نقوده، أو الأولى أنه وضعها جانبا، وأخذ ينفق منها ببطء وفي أشياء كثيرة حتى نفدت. ها هو قد وصل.

(\*) لويس وكلارك، ضابطان أمريكيان قادا في العامين 1804 و1806 أول حملة لاستكشاف شق طريق لغرب الولايات المتحدة. [المترجم].

(\*\*) ماركو بولو (1254 - 1324م)، رحالة شهير من البندقية بإيطاليا قام برحلة شهيرة إلى الصين (1271 - 1275). [المترجم].

(\*\*\*) هك فين وجيم، شخصيتان روائيتان في رواية لمارك توين الكاتب الأمريكي الشهير (1835 - 1910)، وتدور أحداثها حول مغامرات في أثناء رحلة بطوف في نهر المسيسيبي. [المترجم].

(\*\*\*\*) جون ويسلي باول (1824 - 1902)، عالم جيولوجيا وإثنولوجيا ومستكشف، وهو شهير لاستكشافه الجزء الأعلى من نهر كولورادو والغراند كانيون. [المترجم].

(†) تيدي (تيودور) روزفلت (1858 - 1919)، أحد رؤساء الولايات المتحدة (1901 - 1909)، إلى جانب نشاطه السياسي له إنجازات في الاستكشاف والتاريخ الطبيعي والصيد والتأليف. [المترجم].

(‡) فرانك بورمان، رائد فضاء في «ناسا»، من أحسن ما يذكر له عمله قائدا لسفينة الفضاء أبولو 8 في أول رحلة للدوران حول القمر. [المترجم].

(§) ريتشارد كيمبل، شخصية روائية شهيرة عن طبيب اتهم ظلما بجرمة قتل وظل هاربا والشرطة تطارده في جميع أنحاء الولايات المختلفة. [المترجم].

وجد سكنا في بوتو- بوتو، حي في شرق وسط المدينة، ممتلئ بأخرين من أعلى النهر، ووجد عملا على ضفة النهر. واتخذ أصدقاء. أخذ يستقر. الحياة الحضرية تلائمه. أصبح شخصية نابضة بالحياة، واثقا بنفسه، يخلب اللب بأسلوبه كرجل نهر، لديه قصص تُروى. لم ينظر إليه أحد على أنه الابن المنبوذ لساحرة، لم يخمن أحد أنه كان بأي حال شابا وحيدا مكفهرًا. لا أحد يعرف اسمه الحقيقي لأنه اخترع اسما آخر. الشيء الآخر الذي لم يعرفه أحد، ولا حتى هو نفسه، أنه قد جلب عنصرا جديدا، حالا جديدا لبرازافيل. لقد جلب فيروسا في دمه. وعلى وجه أخص: لقد جلب مجموعة «إم» (M) لفيروس نقص المناعة البشري - 1.

بعد ذلك بسبعة أعوام وثمانية وتسعة، قرب نهاية حياته، يروي الرحالة بعض قصصه للأصدقاء، والمعارف، والقليل من النساء اللاتي كانت لديه علاقات معهن، عابرة أو طويلة: قصص عن الفيل الميت، والتاجر نصف البرتغالي، والصبي الطويل، والتمساح، ورجل البوبانغي الأزرق العينين. وهو إذ يحكي، يصبح الصبي الطويل رجلا بالغا والتمساح كبيرا جدا، وحش لويثان<sup>(\*)</sup>. لم يشك أحد في كلماته. كانوا يعرفون أنه أتى من النهر وأن هذا لا بد أن يكون محفوفًا بالمخاطر. لم تكن جمجمة التمساح موجودة لتكذبه. في أثناء هذه السنوات نام مع ثلاث عشرة امرأة، كلهن كن «نساء حرة» بدرجة أو أخرى. كانت إحدى هؤلاء فتاة شابة من تيو وصلت حديثا إلى برازافيل من أعلى النهر، ووجدت أنها مغرمة به أكثر من حريتها، وأصبحت زوجته. في النهاية أصابها بعدوى الفيروس. أصاب بالعدوى أيضا امرأة أخرى، هي تقريبا أكثر احترافا وتعيش في منزل صغير في حي باكونغو، غرب البلدة، وكان يزورها هناك على فترات متقطعة عندما كانت زوجته حاملا. النسوة الإحدى عشرة الأخريات أجرين معه اتصالات جنسية عابرة فقط وكن أكثر حظا. بقين بنتيجة سلبية لاختبار فيروس نقص المناعة البشري. هكذا فإن معدل  $R_0$  في حياة الرحالة الشخصية هو بالضبط 2,0، أحبه الناس وأحسوا بالأسف عندما خر مريضا.

(\*) اللويثان، وحش بحري يرمز إلى الشر في الكتاب المقدس المسيحي. [المترجم].

رفيقته في باكونغو فتاة مفعمة بالحيوية ووسيمة ولديها طموح إلى آفاق أوسع، وهكذا فإنها عبرت البركة إلى ليوبولدفيل، وأصبحت لها حياة مهنية ناجحة، إن لم تكن طويلة.

## 102

إذا كان الفيروس قد وصل إلى ليوبولدفيل في العام 1920 أو ما يقرب، فإن هذا لا يزال يترك ثغرة من أربعة عقود من السنين حتى زمن ZR59 وDRC60، هذان الحدثان المبكران من التعاقبات الأرشيفية لفيروس نقص المناعة البشري، ما الذي حدث خلال هذه الفترة؟ لا نعرف شيئاً عن ذلك، لكن الأدلة المتاحة تسمح برسم تخطيطي تقريبي لما هو ممكن.

ظل الفيروس كامناً في المدينة. تكاثر الفيروس داخل الأفراد. أخذ الفيروس يمر من شخص إلى آخر بالاتصال الجنسي، وربما أيضاً بواسطة إعادة استخدام الإبر والمحاقن لعلاج أمراض معروفة جيداً مثل الإصابة بعدوى التريبانوسوما (هناك مزيد عن هذا الاحتمال فيما يلي). أياً كانت وسيلة انتقال فيروس نقص المناعة البشري، فإنه فيما يفترض يسبب نقص المناعة، والموت في النهاية بين معظم أو كل الناس المصابين - فيما عدا الأفراد الذين ماتوا مبكراً لأسباب أخرى. لكنه لم يؤكد نفسه بعد بوضوح كاف لكي يُدرك كظاهرة جديدة متميزة.

ربما يكون الفيروس قد انتشر أيضاً ببطء في برازافيل، عبر البركة، وقد ساعده في ذلك هناك أيضاً التغير في التقاليد الجنسية وبرامج العلاج بالحقن. ربما يكون قد تركز في قرى جنوب شرق الكاميرون أو أماكن أخرى في حوض سانغا العلوي.

أينما كان الفيروس، فإنه واصل الطفر، وإن حدث ذلك مؤكداً في ليوبولدفيل. التباعد الواسع بين ZR59 وDRC60 يخبرنا بذلك. هكذا استمر الفيروس في التطور.

دراسة التاريخ التطوري لفيروس نقص المناعة البشري - 1 فيها ما هو أكثر من إجراء تمرين كسول. النقطة المهمة هي أن نفهم كيف أن سلالة واحدة من الفيروس (مجموعة «إم» M) جعلت نفسها هكذا شديدة القتل والانتشار

بين البشر. فهم هذا قد يؤدي بدوره إلى إجراءات أفضل للتحكم في التأثير المدمر للإيدز، ربما عن طريق لقاح للتطعيم، أو الأرجح عن طريق تحسين وسائل العلاج. هذا هو السبب في أن علماء مثل بياتريس هان، ومايكل وروبي، وزملائهما يستكشفون الفيلوجينيات الجزيئية لفيروس نقص المناعة البشري - 1 وفيروس نقص المناعة البشري - 2، ومختلف فيروسات نقص المناعة القرودية. إحدى القضايا التي يتناولونها هي ما إذا كان الفيروس قد أصبح له فوعة كهذه قبل فيض العدوى من قرود الشمبانزي أو فقط بعدها. لنعيد السؤال بوضوح أكثر: هل فيروس نقص المناعة للشمبانزي SIVcpz يقتل قرود الشمبانزي أم أنه مسافر عابر غير ضار فحسب؟ الإجابة عن ذلك السؤال يمكن أن تكشف شيئاً مهماً حول طريقة استجابة الأجسام البشرية لفيروس نقص المناعة البشري - 1.

حدث لفترة بعد اكتشاف فيروس نقص المناعة القروي عند الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub>، أن كان الانطباع السائد أنه غير مؤذ للشمبانزي، فهو عدوى قديمة ربما سببت ذات مرة أعراضاً، لكنها لم تعد تفعل ذلك. هذا الانطباع كان يستند إلى حقيقة أنه في السنوات البكرة لأبحاث الإيدز، أصيب تجريبياً أكثر من مائة قرد شمبانزي أسير بالعدوى بـ فيروس نقص المناعة البشري - 1، ولم يظهر أي من هذه القروء أي فشل في الجهاز المناعي. عندما حدث أن شمبانزي معمل وحيداً ظهر عليه بالفعل تقدم حالته إلى الإيدز (بعد عشرة أعوام من العدوى التجريبية بثلاث سلالات مختلفة من فيروس نقص المناعة البشري - 1)، اعتبر أن حالته فيها ما يلفت الأنظار بما يكفي لأن تستحق ورقة بحث من ست صفحات في مجلة «علم الفيروسات» (Journal of Virology). استدل الباحثون على أن هذا يتضمن أنباء جيدة، فهو يقدم أخيراً الأمل في أن قرود الشمبانزي تمثل بالفعل نموذجاً تجريبياً له علاقة مهمة بدراسة الإيدز البشري، (أي أنها فيها الكفاية كأفراد نظيرة للإنسان في الاختبار). كان هناك تقرير تأسس على التحليل الوراثي للحيوانات الأسيرة في هولندا، يطرح أن قرود الشمبانزي قد «بقيت على قيد الحياة في أعقاب جائحة من الوباء الخاص بها الشبيه بالإيدز»<sup>(31)</sup> منذ أكثر من مليوني سنة.

وحسب هذا الخط من التفكير، فإنها خرجت من هذه الخبرة، بتكيفات وراثية تجعلها تقاوم تأثيرات الفيروس. إنها لاتزال تحمل الفيروس لكن من الواضح أنها لا تمرض منه. هذه الفكرة، كما أكرر، تتأسس على قرود شمبانزي أسيرة. بالنسبة إلى قرود الشمبانزي الإيجابية لفيروس نقص مناعة الشمبانزي في البرية، فلا أحد يعرف ما إذا كانت تعاني أو لا تعاني من نقص المناعة. هذا سؤال يصعب البحث فيه.

هذه الافتراضات والتخمينات تنحرف في اتجاهها عن المعلومات المتاحة حول المتغيرات الأخرى للفيروس في القردة العليا الأخرى. فيروس نقص مناعة القرود متنوع بدرجة عالية وواسع الانتشار، ويوجد كعدوى تحدث طبيعياً لأعضاء أكثر من أربعين نوعاً مختلفاً من القرود والقرود العليا الأفريقية. (لكنه يبدو فريداً بهذه القارة. على الرغم من أن بعض القردة العليا الآسيوية قد اكتسبت الفيروس في الأسر، غير أنه لم يظهر بين القرود البرية في أي من آسيا أو جنوب أمريكا). معظم تلك القرود الأفريقية حاملة فيروس نقص المناعة قرود عادية. كل قرد يأوي فيه نوعه المتميز من فيروس نقص مناعة القرود، مثل فيروس  $SIV_{gsn}$  في نقص مناعة القرد الأكبر المرقط الأنف، وفيروس  $SIV_{ver}$  في نقص مناعة قرد الفرفت، وفيروس  $SIV_{rem}$  في نقص مناعة القرد المانغابي ذي القلنسوة الحمراء (red-capped mangabey) وهلم جرا. على أساس الأدلة المتاحة حالياً فإن أياً من هذه الفيروسات لنقص مناعة القرود لا يبدو أنه يسبب نقصاً في المناعة لعائلته الطبيعي. عندما تكون هناك علاقة قرابة تطورية وثيقة بين نوعين من القردة، مثل قرد لهوست وقرد الذيل الشمسي، وكلاهما يصنف تحت جنس «سيركوبيثيكوس» (*Cercopithecus*)، فإن هذا قد يوازيه أحياناً تشابه وثيق بين فيروسي نقص المناعة الخاص بكل منهما. هذه التراصفت التاكسونومية العميقة، مضافاً إليها غياب أي مرض ملحوظ، أدت بالباحثين إلى الظن أن القرود الأفريقية قد حملت عدواها بفيروسات نقص المناعة القردية لزمان طويل جداً - يحتمل أن يكون لملايين السنين. هذا الطول الزمني يتيح التباعد بين الفيروسات والتلاؤم المتبادل بين كل نوع من الفيروس وعائلته.

هذا الفرض نفسه بجزأيه ينطبق أيضا على قرود الشمبانزي: أي أن فيروسها لنقص المناعة  $SIV_{cpz}$  يكون: (1) عدوى قديمة هي الآن. (2) لا تسبب أي أذى. لكن بالنسبة إلى قرود الشمبانزي فإن هذه الافتراضات هي افتراضات ضعيفة فقط، ثم أتت الأدلة والتحليلات الجديدة التي تتناول أمرها. وثبت أن جزأي الفرض كليهما خطأ.

المقدمة المنطقية الأولى أن فيروس نقص مناعة الشمبانزي  $SIV_{cpz}$  قد كمن داخل قرود الشمبانزي زمنا طويلا جدا، بدت مثيرة للشكوك في العام 2003. كان هناك فريق آخر من الباحثين (يقوده بول شارب وإلزابيث بيلز بجامعة نوتنغهام، ويتضمن مرة أخرى كلا من بياتريس هان ومارتن بيترز معا) ولاحظ أفراد هذا الفريق أن فيروس نقص مناعة الشمبانزي يبدو أنه فيروس هجين. توصلت مجموعة نوتنغهام إلى هذا الاستنتاج بأن قارنت جينوم فيروس نقص مناعة الشمبانزي بجينومات فيروسات عديدة لنقص مناعة القرود. وجدوا أن هناك قسما رئيسيا من جينوم فيروس الشمبانزي يتوافق وثيقا مع قسم من فيروس نقص مناعة القرد المانغابي الأحمر القلنسوة. هناك قسم رئيسي آخر يشبه قسما في فيروس نقص مناعة القرد الأكبر المرقط الأنف. بكلمات واضحة: فيروس الشمبانزي يحوي مادة وراثية من فيروس المانغابي الأحمر القلنسوة، ويحوي أيضا مادة وراثية من فيروس القرد الأكبر المرقط. كيف حدث ذلك؟ بإعادة التوليف - أي بالمزج الوراثي. لا بد أن قرد شـمبانزي مصاباً بالعدوى بكلا الفيروسين قد أفاد كوعاء للمزج، حدث فيه أن تبادلا الفيروسان الاثنان الجينات. و«متى» حدث ذلك؟ من الممكن أن يكون قد حدث منذ مئات السنين فحسب بدلا من آلاف السنين أو عشرات الآلاف منها.

كيف يصبح شـمبانزي واحد مصابا بالعدوى بفيروسين اثنين من فيروسات القرود؟ يفترض أن ذلك حدث عن طريق الافتراس، أو عن طريق ظروف مجتمعة من الافتراس (تؤدي إلى دخول فيروس واحد) مضافا إليه النقل بالجنس (فيؤدي إلى دخول فيروس ثانٍ)، ويعقب ذلك إعادة ترتيب بالمصادفات للجينات ما بين فيروس والآخر أثناء تكاثر الفيروس. قرود الشمبانزي لاحمة تحب تذوق اللحم من أن إلى آخر. وهي تقتل القرود، وتمزقها إربا، وتتقاتل

حول قطعها أو تتشارك في كتل اللحم والمفاصل؛ ثم تأكل اللحم أحمر ونيئا. لا يحدث هذا كثيرا، وإنما فقط عندما تبرز الفرصة ويظهر الشوق للحم. هذه الحفلات الدموية لا بد أنها أحيانا تتطلب تلامس الدم بالدم. قرود الشمبانزي، حتى من دون استخدام للمدى، تعاني بسبب الجروح في أيديها وأفواهها. اللحم الدموي مضافة إليه قرحة مفتوحة يساوي تعرضا للعدوى. ما طرحه مجموعة نوتنغهام هو نسخة شمبانزية أخرى لفرض الصياد الجريح - فيما عدا أن الصياد الجريح في هذه الحالة قرد شمبانزي.

### 103

هكذا فإن وجود فيروس نقص المناعة للشمبانزي SIV<sub>cpz</sub> هو نفسه حديث نسبيا. ليس لهذا الفيروس ارتباط قديم مع قرود الشمبانزي. كما أنه الآن، وعلى أساس دراسة نشرت في 2009، قد وُجد أن الجزء الثاني من فرض الجزأين هو أيضا موضع شك. الفيروس ليس غير ضار بهذه الدرجة لقرد الشمبانزي العائل له. هناك أدلة من قرود شمبانزي غومب - في دراسة جين غودال للعشائر، وهي دراسة معروفة ومحبة في أرجاء العالم كله - تطرح أن فيروس نقص مناعة الشمبانزي يسبب إيدز قروديا.

سبق أن ذكرت أن أول شمبانزي بري يعطي نتيجة اختبار إيجابية لفيروس نقص المناعة القردية كان في غومب. هناك ما لم أذكره عندها، ولكنني سأذكره هنا، وهو أن وضع النتائج الإيجابية لفيروس نقص المناعة القردية بين قرود غومب له علاقة ارتباط قوية بانهايار الصحة والموت المبكر. مرة أخرى، كانت بياتريس هان ومجموعتها هم من حققوا هذا الاكتشاف.

عندما وجدت هان فيروس نقص مناعة الشمبانزي في قرود الشمبانزي الأسيرة، أرادت أن تبحث عنه في البرية. ولكنها هي وفريقها من العلماء الشبان في البيولوجيا الجزيئية كانوا لا يعرفون إلا القليل عن طريقة أخذ عينات من قرود الشمبانزي في الغابة الأفريقية. ماذا تفعل، هل تنطلق إلى الخارج وتطلق سهما مخدرا على واحد منها؟ أن تغيبه عن الوعي بعقار الكيتامين، وتأخذ الدم منه، ثم توقظه وتطلق سراحه؟ (هذا ما كان بيلى كاريش مجهزا لفعله مع الغوريلا، في أثناء رحلتنا للمراقبة لثمانية أيام في موبا باي بجمهورية الكونغو،



ولكن البروتوكولات بشأن عشائر الشمبانزي التي درست جيدا وروضت جيدا بروتوكولات مختلفة جدا). يقول علماء علم القرود العليا عن ذلك إن لا، بحق الآلهة! إذ يروعهما ما يتوقع من هذا الانتهاك العدواني على الحيوانات موضوع دراستهم المفعم بالحساسية والثقة. كان هذا بالنسبة إلى هان عالم جديد، له مجموعة جديدة من الاهتمامات والمناهج، الأمر الذي تأقلمت معه سريعا. عُقد اجتماع جلب معا الباحثين في القرود العليا مع علماء الفيروسات، وقابلت هان فيه ريتشارد رانغهام من هارفارد، وهو عالم موقر بسبب بحثه في الإيكولوجيا السلوكية وتطور القرود العليا. ظل رانغهام لسنين كثيرة يقود دراسة عن الشمبانزي في متنزه كيبال القومي بغرب أوغندا؛ قبل ذلك، منذ أربعة عقود من السنين، أجرى الأبحاث الميدانية لدراسة للدكتوراه في غومب. استجاب رانغهام بحماس لفكرة هان بإجراء اختبارات فرز لقرود الشمبانزي البرية، وفي النهاية كان رانغهام، كما تتذكر هان، «هو الذي أقنع جين بأن تجري بحثا معنا». ولكن قبل أن يبدأ أي بحث كهذا في غومب، كان عليهم إلقاء نظرة على قرود الشمبانزي في كيبال، الموقع الخاص لأبحاث رانغهام. أتى العون الحاسم من طالب متخرج لرانغهام اسمه مارتن مولر، كان في 1998 قد جمع عينات بول لدراسة هرمون التستوستيرون<sup>(\*)</sup>، والعدوانية، والضغط. أما ماريو سانتياغو في معمل هان فقد اخترع الأدوات المطلوبة للكشف عن الأجسام المضادة لفيروس نقص مناعة الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub> من ملليمترات قليلة من البول، ووفر مارتن مولر بعض عينات مجمدة من مجموعة في كيبال. ذهبت من أجل هذا الجزء من القصة إلى ألباكري وتحديث مع مولر، وهو الآن أستاذ مساعد للأنثروبولوجيا في جامعة نيومكسيكو.

أعطت عينات كيبال كلها نتائج سلبية لفيروس نقص مناعة القرود. يقول مولر متذكرا: «أصابنا كلنا بعض إحباط. سبب ذلك أنه في وقتها كانت المعارف التقليدية تقول بأن هذا ليست له أي تأثيرات سلبية في قرود الشمبانزي». غير أنه في أثناء ذلك كان يتلقى بعض نتائج مثيرة للاهتمام في دراسة الهورمون وأراد أن يوسع من بياناته. اتفق هو ورانغهام على أنه قد يكون مما يفيد

(\*) التستوستيرون هو الهرمون الأساسي الجنسي في الذكور وتفرزه الخصيتان. [المترجم].

الدراسة أن تؤخذ عينات من عشائر أخرى قليلة من الشمبانزي للمقارنة. أدى هذا إلى أن يذهب مولر إلى غومب، في أغسطس 2000، ومعه قواريره لجمع البول وكل المعدات المزعجة اللازمة للإبقاء على العينات مجمدة. بقي هناك لأسبوعين فقط، ودرب مساعدي الميدان التنزانيين على مواصلة جمع العينات، وجلب معه هو نفسه عينات قليلة فحسب. عندما عاد إلى الوطن في الولايات المتحدة، أرسل بريدا إلكترونيا لهان، ليسأل عما إذا كانت ترغب في ستة أنابيب من بول غومب المجدد، وأجابت هان عن رسالته بأن: «نعم، نعم، نعم». وأرسل إليها العينات ببطاقات مشفرة، وهو إجراء متعارف عليه، وهكذا فإن هان لم تكن لديها وسيلة لتعرف أي عينة تنتمي إلى أي حيوان. أعطت عينتان من الست نتائج إيجابية للأجسام المضادة لفيروس نقص المناعة القردى. مع فك الشفرة، أبلغها مولر أن العينتين جاءتا معا من قرد شمبانزي اسمه غمبل، ذكر عمره ثلاثة وعشرون عاما.

غمبل عضو معروف جيدا في إحدى عائلات غومب المشهورة؛ أمه اسمها مليسيا، أم مسيطرة وناجحة، ومن ضمن أشقائه غوبلين، الذي ارتفع بشأنه ليكون ذكرا قائدا (ألفا) في المجتمع، وعاش لعمر أربعين عاما. حياة غمبل ومستقبله كانا مختلفين - وأقصر.

بعد الحصول على النتائج عن غمبل سارعت بياتريس هان إلى كتابة رسالة إلكترونية مطولة إلى جين غودال، تشرح لها السياق والتضمينات. غودال نفسها قد درست كمتخصصة إيثولوجيا<sup>(\*)</sup> (نالت شهادة دكتوراه في الفلسفة في كمبردج)، ولم تدرس كمتخصصة في البيولوجيا الجزيئية، وكان عالم تحليل البقعة الغربية<sup>(\*\*)</sup> من أجل الأجسام المضادة غريبا عليها مثلما كان جمع العينات الميدانية غريبا على هان. أبحاث غودال على قروود الشمبانزي بدأت في يوليو 1960، عند مكان كان يعرف وقتها بأنه «محمية صيد غدير غومب»، على الشاطئ الشرقي لبحيرة تنجانيقا، وقد أصبحت المحمية الآن «متنزه

(\*) الإيثولوجيا علم دراسة الطوائع والصفات البشرية، وكذلك علم دراسة سلوك الحيوانات في بيئة طبيعية. [المترجم].

(\*\*) البقعة الغربية تكتيك لنقل فمط بروتينات فصلت بالنقل الكهربى، وينقل هذا النمط إلى وسط يمكن فيه إجراء المزيد من التحليل لهذه البروتينات. يستخدم هذا التكتيك في تحليل الأجسام المضادة. [المترجم].

غومب القومي». أنشأت غودال «مركز أبحاث غدير غومب» في 1965، ومقره في مبنى أسمنتي صغير قرب البحيرة، وواصلت دراستها لقروود الشمبانزي في غابة التل لمدة إحدى وعشرين سنة أخرى. في 1986 نشرت غودال ورقة بحث وكأنها مقطوعة موسيقية تفرض نفسها، عنوانها «قروود شمبانزي غومب»، ثم أنهت حياتها العلمية كعامة ميدانية لأنها وقد روعتها طريقة معاملة قروود الشمبانزي في المعامل الطبية ومواقع أسرها الأخرى في أرجاء العالم، أحست بأنها ملزمة بأن تكون من النشاط ضد ذلك. استمرت دراسة قروود شمبانزي غومب تتواصل قدما في غيابها، بفضل مساعدي الميدان التنزانيين الذين دربوا جيدا، وكذلك بواسطة الأجيال اللاحقة من العلماء، الذين أضافوا عقودا من البيانات والاستمرارية الثمينة لما بدا أنه غودال . ظلت غودال على صلة وثيقة بغومب وقروودها من الشمبانزي سواء كصلة شخصية أو صلة من خلال برامج معهداها، معهد جين غودال، ولكنها لم تحضر كثيرا في مخيم الأبحاث القديم، فيما عدا فترات متقطعة مختلصة للراحة واستعادة النشاط. بدلا من ذلك أخذت تسافر في أرجاء العالم، بما يقرب من ثلاثمائة يوم في السنة، وهي تحاضر، تحشد أساليب الضغط، وتقابل أفراد الإعلام وتلاميذ المدارس، وهي توصل رسالتها الملهمة. تفهمت هان نزعة غودال إلى حماية قروود الشمبانزي عموما، وحماية قروود شمبانزي غومب بوجه خاص، وحذرهما تجاه أي شيء ربما يضع هذه القروود في مزيد من مخاطر الاستغلال، خاصة باسم علم الطب. في نهاية بريدها الإلكتروني الطويل كتبت هان:

دعيني أختم بقولي إن العثور على فيروس نقص مناعة الشمبانزي SIVcpz في مجتمع غومب هو «تحقيق لحلم أي عالم فيروسات». باعتبار ثروة بيانات السلوك والملاحظة التي جمعت بواسطة أنت وزملائك عبر عقود السنين، فإن من «المثالي» ترتيب دراسة للتاريخ الطبيعي، وأنماط الانتقال والقدرة على إحداث المرض (أو عدم القدرة) بواسطة العدوى الطبيعية بفيروس نقص مناعة الشمبانزي في قروود الشمبانزي البرية. بالإضافة إلى ذلك، فإن هذا كله يمكن إنجازه بالكامل من دون عدوانية. كذلك فإن هناك بكل تأكيد فرصا للتمويل لهذه

الدراسة الفريدة. وهكذا فإن تحقق حلم علماء الفيروسات لا يلزم أن يكون كابوسا عند عالم القردة العليا، وإن كنت متأكدة من أن الأمر سوف يستغرق بعض الوقت حتى أستطيع إقناعك بذلك.

في النهاية أمكنها أن تقنع غودال فعلا. ولكن ذلك لم يكن قبل أن ينبثق من الأبحاث اكتشاف كابوسي آخر.

كانت هان قد كتبت مبكرا في بريدها الإلكتروني أنه: «فيما يتعلق بقرود الشمبانزي فإن من المحتمل أن يكون صحيحا عندما نقول إن فيروس نقص المناعة القردي «لن» يكون السبب في إصابتها بنقص مناعة أو إيدز». سوف تثبت هان خطأها هي نفسها في هذه النقطة.

#### 104

شرحت جين غودال ما يخصها من هواجس تهمها عندما التقيتها أثناء توقفها في إحدى الرحلات. كان كل منا يعرف الآخر من مغامرات سابقة - بين قرود الشمبانزي في الكونغو، وبين حيوانات ابن مقرض السوداء الأقدام في جنوب داكوتا، وجلسنا في مونتانا حول شراب ويسكي فاخر نادر - على أن هذه كانت فرصة للجلوس في هدوء في فندق في أرلنغتون في فرجينيا، أثناء عاصفة ثلجية أصابت المدينة بالشلل، وأن نتحدث حول غومب. تزايد اقتراب موعد الاحتفال بالعيد الخمسين لدراساتها الخاصة للشمبانزي، وقد عهدت إلى مجلة «ناشيونال جيوغرافيك» بمهمة الكتابة عن ذلك. بعد أن ناقشنا تأثيرات طفولتها، وحلمها بأن تكون عالمة تاريخ طبيعي في أفريقيا، ومعلمها ومرشدها لويس ليكي، وأيامها المبكرة في هذا المجال، وأوقاتها كطالبة دكتوراه في كمبردج، ذكرت هي نفسها الوراثة وعلم الفيروسات. عند هذه النقطة حولت أنا الحوار إلى فيروس نقص المناعة القردي.

قالت جين متطوعة: «كنت حقيقة وحقا متنبهة بشأن بحث بياتريس هان. كان الكثيرون منا، قلقين بشأن نتيجة ما قد يحدث إذا وجدت هان فيروس نقص المناعة البشري/ الإيدز». كانت غودال قد قابلت هان، وتحدثت معها، واطمأنت إلى قوة اهتمام هان برفاه قرود الشمبانزي. «ولكن مع ذلك، لا يزال لدي هذا الإحساس غير المريح، وذلك لأنه حتى مع اهتمامها، فإنه

ما أن تخرج هذه النتائج، كما هي عليه الآن، فإن أفرادا آخرين يمكنهم استخدامها بطرائق مختلفة» وسألت: مثل ماذا؟ أي نوع من المخاطر يوجد في ذهن جين؟ «أن يُطلق هذا فورة كاملة جديدة من الأبحاث على قرود الشمبانزي الأسيرة في المعامل الطبية». إنها تخشى أن أنباء قرود الشمبانزي مع الإيدز ستبدو كفرصة واعدة لتعلم المزيد حول الإيدز في البشر، ولن تهم هنا قرود الشمبانزي.

ماذا عن تأثير الفيروس في غومب نفسها؟ كلانا نعرف أن هان قد وجدت «بالفعل» شيئا ما يشبه الإيدز، وأن غمبل الآن قد مات. ماذا عما يُتوقع من أن أعضاء آخرين في مجتمع غومب ربما يموتون من فشل المناعة؟ قالت جين، «نعم، بالضبط. هذه فكرة مرعبة جدا».

على أنه رغم أن الفكرة مرعبة إلى حد بالغ، فإنها أدركت منذ بداية أحاديثها مع هان أن هذه النتيجة يمكن أن تؤخذ بطريقتين. تقول جين إنه من أحد الجانبين هناك عزاء ممكن. عندما يسمع الناس أن قرود الشمبانزي البرية تحمل فيروسا يسبب الإيدز، فإنهم ربما يتوقفون عن صيدها وجزرها وأكلها. «لأنهم جميعا سينتابهم الخوف. هذا أحد الجانبين. ثم هناك الجانب الآخر، حسن، الناس سيقولون: «هذه المخلوقات كلها خطيرة علينا حقا، وإذن هيا نقتلها كلها». قد تمضي الأمور في أي من الاتجاهين». جين امرأة ثاقبة الفكر. لدى جين هالة قديس علماني، ولكنها بالفعل بشرية تماما، وتحيا فوق الأرض، وهي على معرفة، وقادرة على موازنة الأمور. لاحظت جين أنه لم تحدث أي من النتيجة المتطرفتين حتى الآن.

ناقشنا بإيجاز طريقة هان في أخذ العينات من دون عنف وإقحام البول قد يحتوي على أجسام مضادة، والبراز يمكن أن يعطي رنا فيروسيا. أقرت جين بأن هذا الجزء من العمل مطمئن، وليس فيه حاجة إلى أن تُصرع القرود في إغماء ولا أن تؤخذ بإبر. وقالت: «لا حاجة إلى الدم. فقط القليل من البراز». ووافقت أنا قائلا إن من المدهش ما يمكنهم فعله من قطعة من البراز.

هكذا فإن جين وافقت على دراسة هان، واستمر البحث. في نهاية نوفمبر 2000، تلقى معمل هان في ألاباما أول مجموعة للمواد، وهي

تتضمن ثلاث عينات براز من غمبل البائس. أجرى ماريو سنتياغو طالب هان المتخرج اختبارات الفرز، ومرة أخرى أعطت كل عينات غمبل الثلاث نتيجة إيجابية للاختبار. أجرى سنتياغو بعدها تكتيرا لشظية من رنا الفيروس وحدد تتابعاتها، مؤكدا أن فيروس غمبل هو حقا فيروس نقص مناعة الشمبانزي SIV<sub>cpc</sub>. بدا أن الفيروس سلالة جديدة، تتميز بدرجة كافية عن السلالات الأخرى المعروفة، حتى أنه ربما يكون فريدا يخص فقط شرق أفريقيا. لهذا أهميته من عدة وجوه. نعم، إن قرود الشمبانزي في غومب مصابة بالعدوى. ولكن لا، إنها لا يمكن أن تكون الحيوانات المصدر لجائحة الوباء البشري. مغايرات فيروس نقص المناعة القردي التي عثر عليها مارتن بيترز في غرب أفريقيا (وهذا قبل نتيجة هان من الكاميرون) تتماثل مع مجموعة إم (M) لفيروس نقص المناعة البشري 1- تماثلا أوثق مما كان يفعل فيروس غومب.

في منتصف ديسمبر، انطلق بريد إلكتروني آخر من كمبيوتر هان إلى ريتشارد رانغهام، وجين غودال، ومارتن مولر والآخرين. عنوان الموضوع «أخيرا أنباء جيدة»، وتحت هذا العنوان وصفت هان النتائج من غمبل ووضع سلالاته على شجرة عائلة فيروس نقص المناعة القردي. وبعدها، مع ولعها المتميز بالحروف الكبيرة كتبت: «إنه نجاح كامل!».

## 105

كانت هذه مجرد بداية لا غير. استمرت الدراسة لتسع سنوات. أخذ العاملون الميدانيون في غومب يجمعون عينات البراز من أربعة وتسعين من قرود الشمبانزي المختلفة، كل منها معروف باسمه، ومعروف في معظم الحالات بخواصه الفردية وتاريخه العائلي. أجرى التحاليل الأفراد العاملون مع بياتريس هان ووجدوا أن سبعة عشر قردا، من قرود الشمبانزي الأربعة والتسعين، إيجابية لفيروس نقص المناعة القردي. مع مرور الوقت ماتت بعض قرود الشمبانزي. اختفى البعض الآخر في الغابة وافترض أنها قد ماتت عندما انقطعت عن الظهور. الموت كثيرا ما يكون من الأمور الخاصة عند الكائنات البرية، بما في ذلك قرود الشمبانزي، خاصة عندما يحل عليهم

الموت بتدرج بطيء وأليم. تنحو الحيوانات عندها إلى أن تغيب عن المجموعة الاجتماعية، إذا كانت هناك مجموعة اجتماعية، وتلاقي النهاية وحيدة. أظهر غمبل نفسه آخر مرة للمتابعين في 23 يناير 2007. ولم يعثر على جسده قط.

هناك في برمنغهام كانت الأمور تتقلب على نحو مختلف، أثناء تأدية الطلبة الخريجين وباحثي ما بعد الدكتوراه لدوراتهم في أرجاء معمل هان. رحل ماريو سنتياغو، متجها إلى المرحلة التالية من مستقبله المهني، ووصل الآن براندون كيل. استمرت العينات تأتي من غومب، في مجموعات تصل من آن إلى آخر، وتُحلل هذه العينات - عملية بطيئة ومجهدّة. وقع عبء الكثير من العمل على كيل، وإن كان ذلك حتى بالنسبة إليه «مشروعا قليل الأهمية». وصف كيل لي أثناء زيارتي له في فورت ديتريك لحظة الإدراك التي حدثت قرب نهاية فترة أبحاثه لما بعد الدكتوراه، والتي أتت بهذا المشروع للمقدمة بالنسبة إلى أهميته.

«كنت أحاول الرحيل وأن أنهي البحث. قلت لنفسي، إنني أتساءل عما يحدث لقروود الشمبانزي هذه؟» كان كيل متنبها لأن عدد ما يعرف من حالات النتائج الإيجابية لاختبار فيروس المناعة القردية في غومب قد تزايد مع تزايد العينات، وأن هناك أدلة على انتقال رأسي للعدوى (من الأم للطفل)، وكذلك أيضا النقل بالجنس الذي يسبب حالات عدوى جديدة. رأى أن الدراسة قد ينتج عنها ورقة بحث مثيرة للاهتمام، ولكنها ليست درامية، تتناول طريقة انتشار فيروس غير ضار خلال إحدى العشائر (أو الجماعات). ثم قال لي «وبدأنا نجمع البيانات». يعني هذا أن نأتي بأحد أبعاد الملاحظات السلوكية من الميدان. وهكذا فإنه اتصل بالمشاركين في مكتب رئاسة الأبحاث بمعهد جين غودال في مينيسوتا، وإذ سأل عن كل قرد من القروود الواحد بعد الآخر، سمع قرع الطبول لأخبار مقلقة.

«أوه، لا، ذلك الشمبانزي قد مات».

«لا، وذلك الشمبانزي قد مات - لقد مات في سنة 2006».

«لا، ذلك الشمبانزي قد مات».

يتذكر كيل أنه سأل نفسه: ما الذي يجري بحق الجحيم؟ تكشف جزء من الإجابة عندما رأى قائمة وفيات مجددة، وفيها أن موجة من ميتات في غير أوانها قد جرفت أعضاء عشيرة غومب ذوي النتائج الإيجابية لفيروس نقص مناعة القروود.

كان كيل هو وأفراد فريق معمل هان قد كتبوا أخيرا ملخصا لحديث كان يخطط لإلقائه في اجتماع، لينشر في الوقت المناسب في إحدى الدوريات العلمية. حسب ما يتذكره كيل كانت مسودة الملخص تحوي جملة مثل: «لا يبدو في الحقيقة أن هناك خطرا للموت من العدوى في قروود الشمبانزي هذه». كانوا قد أرسلوا المسودة لشركائهم في غومب، الذين استجابوا سريعا بأخبار عن موت سبعة قروود شمبانزي إضافية، كان كيل لا يعرف حتى عنها أي شيء. مزق كيل الملخص إلى قصاصات، وأخذ يفكر ثانية فيما كان يفعله، عمل في جهد أوثق مع غومب ومينيسوتا ليجمعوا معا البيانات في مجموعة أكثر اكتمالا. بعدها سيرون إلى أين يؤدي ذلك.

في الوقت نفسه تقريبا، في ربيع 2008، سمع كيل أيضا بعض نتائج باثولوجية غير معتادة عن أنسجة أخذت من إحدى قروود الشمبانزي التي ماتت في غومب. قرودة الشمبانزي هذه تعرف باسم يولندا، وهي أنثى في الرابعة والعشرين. مرضت يولندا في نوفمبر 2007 من علة غير معروفة وأتت هابطة من الجبال ذابلة موهنة قرب مركز الأبحاث. حاول الناس هناك إطعامها، ولكن يولندا لم تأكل. جلست في المطر وسط خضرة كثيفة، في ضعف وبؤس، ثم ماتت. وضعوا جثمانها في ثلاجة تجميد. بعد مرور شهرين أذيب الثلج عنها لإجراء تشريح ما بعد الوفاة. أجرت التشريح جين رافاييل وهي بيطرية تنزانية تعمل في «مركز أبحاث غدير غومب» ومُرنت بوجه خاص على هذه المهمة. رافاييل لا تعلم إن كانت يولندا إيجابية لفيروس نقص المناعة القروي أم لا، وهكذا فإنها اتخذت الاحتياطات المشترطة. ارتدت حلة تيفك الواقية كاملة، وطبقتين من القفازات، وقناع جهاز تنفس من نوع إن 95 (N95)، وواقيا للوجه، وأحذية مطاطية عالية الرقبة. شقت بطن يولندا مفتوحة، وقطعت في الأضلع وبسطتها واسعة لترى ما يمكنها أن تراه.



تحدثتُ مع رافاييل بعد سنتين، ونحن نجلس في مكتبها الصغير الذي يعلو مباشرة شاطئ بحيرة تنجانيقا، وأخبرتني قائلة: «المشكلة الرئيسية كانت في تجويف البطن. كان هناك شيء مثل الالتهاب البريتوني<sup>(\*)</sup> للبطن. الأمعاء كانت ملتصقة معا بشدة». رافاييل امرأة هادئة، تتخذ تسريحة أنيقة بأسلوب الظفائر الرفيعة وثوبها مطبوع بالزهور، وتختار كلماتها بعناية. وصفت لي كيف فصلت الأحشاء المتماسكة بيديها المكسوتين بالقفازات وقالت: كان هذا أمرا غير معتاد». يبدو أنها تتذكر كل ما حدث بحيوية. «العضلات تحت الحوض كانت ملتهبة التهابا شديدا جدا. حمراء. وعليها بعض نقط سوداء». ما الذي سبب الالتهاب؟ رافاييل حريصة على ألا تتجاوز ما عندها من بيانات، وهكذا قالت إنها لا تعرف سبب ذلك.

بعد انتهاء فحصها بالعين، قصّت عينات أنسجة من كل عضو: الطحال، والكبد، والأمعاء، والقلب، والرئتين، والكلى، والمخ، والعقد الليمفاوية. قالت إنه بالنسبة إلى الحالات الإيجابية لفيروس نقص المناعة القروي يكون للعقد الليمفاوية أهمية خاصة. العقد الليمفاوية عند يولندا تبدو طبيعية للعين المجردة، غير أن باثولوجيا الأنسجة اخترقت لاحقا هذا الوهم. حُفظت بعض العينات في محلول «رنا لاحقا»، وأُرسلت إلى بياتريس هان. حُفظ البعض الآخر حمضيا في الفورمالين، وأُرسلت إلى عالمة باثولوجيا في شيكاغو. عندما أتت النتائج معا، تحدثت الأفكار السائدة عن فيروس نقص المناعة القروي في الشمبانزي. أخبرتني رافاييل بأنه «كان يقال فيما سبق إن قرود الشمبانزي تُصاب بالعدوى ولكنها لا يظهر عليها المرض. جعلتنا يولندا نبداً في التفكير بخلاف ذلك».

تتبعَت العينات المحفوظة حمضيا إلى شيكاغو، إلى مكان عالمة الباثولوجيا التي فحصتها، واسمها كارين تيريو، وقد رحبت بأن ألقى نظرة عاجلة على الأدلة. درست تيريو كطبيبة بيطرية في واحدة من أفضل مدارس الطب البيطري في البلاد، ثم أمضت فترة العمل كناثة ونالت الدكتوراه في الباثولوجيا، متخصصة في الأمراض التي تنتقل بين الحيوانات من مختلف الأنواع. عملت

(\*) البريتونيوم أو الصفاق غشاء شفاف يبطن تجويف البطن في الثدييات، ويعرف عند العامة بالمندبل. [المترجم].

تيريو في جامعة إلينوي، وعملت مستشارة لحديقة حيوان لينكون، التي تسهم في تنفيذ مشروع متابعة صحية في غومب. وبالتالي فإن العقد الليمفاوية وأجزاء أخرى من يولندا أرسلت لها لتلقي عليها نظرتها المتفحصة الخبيرة. قطعت تيريو الأنسجة وأرسلتها إلى الفنيين في المعمل لإعدادها وصبغها للفحص، ثم جلست لتلقي نظرة على الشرائح الميكروسكوبية. وأخبرتني قائلة «كان الأمر مذهلا لأنني لم أستطع العثور على أي خلايا ليمفاوية. عندما رأيت أول عقدة ليمفاوية فكرت أن هذا غريب». طلبت تيريو من رئيسها أن يلقي نظرة من خلال الميكروسكوب. فعل رئيسها ذلك، ووافق على أن هناك شيئا ما خطأ جدا. هاتفتم زميلة في حديقة حيوان لينكون، اسمها إليزابيث لونسدورف، تقود أبحاث حديقة الحيوان فيما يتعلق بالقردة العليا البرية الأفريقية، بما في ذلك المشروع الصحي في غومب.

قالت تيريو للونسدورف «لدينا مشكلة. ليس لديها أي خلايا ليمفاوية». «هل هذا يعني ما أظن أنه يعنيه؟».

«نعم. الإصابات في هذه القردة تبدو مثل المرحلة النهائية في مريض إيدز». هاتفتم هي ولونسدورف معا بياتريس هان. أول سؤال لهان كان «هل أنتما متأكدتان؟» تيريو كانت حقا متأكدة، ولكنها أرسلت سريعا صورا بالبريد الإلكتروني للشرائح الميكروسكوبية حتي يستطيع الآخرون الحكم بأنفسهم. براندون كيل كان وقتها ضمن فريق العمل. أرسلت تيريو شرائح فعلية لمشارك آخر، خبير في باثولوجيا الجهاز المناعي لتنقيح التشخيص. اتفق الجميع معها، ومع كسر شفرة العينة، عرف كل منهم كيف تتلاءم هذه القطع معا: قردة الشمبانزي يولندا، التي ماتت في سن الرابعة والعشرين، كانت إيجابية لاختبار فيروس نقص المناعة القردي وتعاني من نقص المناعة.

دعنتي كارين تيريو إلى مقعد مقابل ميكروسكوبها من نوع أوليمبوس، وله عدستان ينظر بهما، وأحضرت الشرائح التي شاركت فيها مع هان ولونسدورف. تستطيع تيريو من مكانها عند الميكروسكوب أن تتعامل مع مؤشر متحرك، سهم صغير أحمر، بحركة فوق مجال الرؤية لتشير إلى ما نراه.

عرضت لي أولاً قطاعاً من شريحة رفيعة من عقدة ليمفاوية لقرد شمبانزي سلبي لفيروس نقص المناعة القروي. كان هذا للمقارنة. بدت الشريحة مثل مستنقعات حث (\*) تتم رؤيتها ببرنامج «أرض غوغل»، وهي تنتفخ وتحفل بطحالب الإسفغنوم وشجيرة عنبية، سمكة، وغنية، ومثقبة بمسافات ضيقة تشبه أخاديد موحلة وخلجان صغيرة. النسيج مصبوغ بلون الماجنتا الأحمر المزرق ومرقط بشدة بنقط زرقاء قائمة. شرحت لي تيريو أن النقط خلايا ليمفاوية بوفرتها الصحية. في المنطقة التي تكون فيها هذه الخلايا كثيفة بوجه خاص، تحتشد معا في جريب صغير، مثل كيس مليء بحبات حلوى الجيلي. وخزت بسهمها الأحمر أحد الجريبات.

وضعت بعدها شريحة أخرى في وضع رؤيتها. كان على الشريحة الزجاجية أحد القطاعات من عقدة ليمفاوية ليولندا. بدلا من مظهر مستنقع الحث، بدا المنظر مثل صحراء بأشجار ضئيلة تشققت من غسلها غسلا جافا طويلا، بعد أيام كثيرة من المطر.

قالت تيريو «هذا أساسا نسيج ضام». وهي تعني أن هذه بنية داعمة فقط، تنقصها الأجزاء الداخلية العاملة. بنية ذابلة وخاوية. «لقد حصلنا فقط على أعداد قليلة جدا جدا من الخلايا الليمفاوية التي بقيت في هذا الحيوان». «نعم».

«لقد انهار هذا الحيوان. كما ترى؛ هذا الشيء كله قد حدث له نوع من الانهيار على ذاته، وذلك لأنه لا يوجد شيء هنا في الداخل ليجعله يتماسك منتصبا». طاف سهمها الأحمر الصغير يائسا خلال الصحراء. لا توجد طحالب إسفغنوم، ولا جريبات، ولا نقط زرقاء صغيرة. تخيلت كارين تيريو في أبريل 2008 وهي تفحص هذه الشرائح في وحدة موحشة - وتلاقي هذه الأدلة، قبل أي واحد آخر، في وقت فيه توهم بأن فيروس نقص المناعة الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub> ليس مَرَضِيَا، وذلك الرأي الذي كان يعتنقه الباحثون في كل مكان.

«وإذن فأنت قد جلست هنا ونظرت إلى هذا...».

وقالت «وبعدها مضيت أقول، أو، لا».

(\*) الحث نسيج نباتي نصف متفحم يتكون بتحلل جزئي للنبات في الماء. [المترجم].

نتائج تيريو، مضاف إليها البيانات من غومب، مضاف إليها التحاليل الجزيئية من معمل هان - كل هذا أتى معا في ورقة بحث نشرت في «نيتشر» أثناء صيف العام 2009. كان براندون كيل المؤلف الأول؛ وبياتريس هان المؤلف الأخير. العنوان الجذاب للمقال هو «تزايد الوفيات وباثولوجيا المناعة المماثلة للإيدز في قرود الشمبانزي البرية المصابة بعدوى فيروس نقص المناعة القردى للشمبانزي». أما أنا فأنظر إليها - ولست وحدي في ذلك - على أنها «ورقة بحث غومب». من بين القائمة الطويلة للمؤلفين المشاركين توجد كارين تيريو، ورئيس تيريو، وإليزابيث لونسدورف، وجين رافايل، واثنان من كبار زملاء هان، خبير باثولوجيا خلايا القرود الرئيسية، والعالم الرئيسي في غومب، وجين غودال نفسها.

قالت لي جين «حسن، كان يجب عليّ بنوع ما أن أكون في الورقة. على أني أجريت أولا محادثات طويلة مع بياتريس. وكانت ستنتشر الورقة بأي حال»، وقعت د. غودال على الورقة باسم العلم وحتمية النشر.

الاستنتاج البارز من ورقة البحث هو أنه على عكس مسودة ملخص كيل المبكرة، هناك حقا خطر موت بالنسبة إلى قرود الشمبانزي في غومب عندما تكون موجبة لفيروس نقص المناعة القردى. من بين أفراد القرود الثمانية عشر التي ماتت في أثناء فترة الدراسة، كانت سبعة منها إيجابية لفيروس نقص المناعة القردى. باعتبار أن أقل من عشرين في المائة من العشيرة كانوا إيجابيين لفيروس نقص المناعة القردى، ومتكيفون لمعدل وفاة طبيعي عند سن معينة، فإن هذا يعكس معدل خطر للموت مقداره عند قرود الشمبانزي الإيجابية لفيروس نقص المناعة القردى يزيد بعشرة أمثال إلى ستة عشر مثالا على قرود الشمبانزي السلبية لفيروس نقص المناعة القردى. الأعداد الإجمالية صغيرة بيد أن الهامش له مغزاه. الحيوانات المصابة بالعدوى يصيبها الهزال. بالإضافة إلى ذلك، فإن الإناث الإيجابيات لفيروس نقص المناعة القردى لديها معدل ولادات أقل ومعدل وفيات أعلى للمواليد. إضافة إلى ذلك أيضا، فإن ثلاثة أفراد من القرود التي سُرحت بعد الوفاة (بما فيها يولندا، وإن كان اسمها لم يذكر)

قبل المضادات الحيوية التي تعطى بالفم، كانوا يخضعون لنظام علاج بالحقن بخلاصة التشوملوغرا (نبات هندي طبي) ويحقنون مرتين أو ثلاثا كل أسبوع لمدة سنة. الكونغو البلجيكي كان فيه «فرق حقن» متنقلة، أفراد ليس لديهم أي تعليم تقليدي وإنما فقط قليل من التدريب التكنيكي، ويزورون مرضى داء التريبانوسوما في قراهم لإعطاء الحقن أسبوعيا. كانت هذه فترة جنون بآخر أعجوبة طبية: الأدوية الشافية التي تعطى بالحقن. كل فرد كان يناله وخز الإبر.

كان هذا بالطبع يسبق بزمن طويل عصر استخدام المحقن (أو الحقنة) مرة واحدة فقط يرمى بعدها مع الفضلات. اخترعت المحاقن تحت الجلدية في العام 1848 واستخدمت لحقن الأدوية في العضلات أو الأوردة، وكانت حتى الحرب العالمية الأولى تصنع باليد من الزجاج والمعدن بواسطة حرفيين مهرة. كانت غالية الثمن وهشة، ويُقصد بها أن يعاد استخدامها مثل أي أداة طبية دقيقة. في أثناء عشرينيات القرن العشرين أصبح الإنتاج مميكنا، إلى حد أن مليونين اثنين من المحاقن كان يتم إنتاجهما على نطاق العالم في العام 1930، مما جعل المحاقن متاحة بأكثر ولكنها ليست مما يمكن الاستغناء عنه. كانت المحاقن بالنسبة إلى الموظفين الطبيين العاملين في أفريقيا الوسطي تبدو عظيمة الأهمية ولكنها قليلة التوافر. كان هناك طبيب فرنسي مشهور في عهد الاستعمار اسمه يوجين جامو، يعمل في الشرق مباشرة من أعالي نهر سانغا (في جزء من أفريقيا الاستوائية الفرنسية يعرف وقتها باسم أوبانغي - تشاري)، وقد قام هذا الطبيب في الفترة من العام 1917 حتى العام 1919 بعلاج 5347 حالة من داء التريبانوسوما مستخدما ستة محاقن فقط، هذا النوع من تسليم العلاج بالأدوية المحقونة في نظام يشبه نظام خط الإنتاج، لا يسمح بوقت كاف لغلي المحقن والإبرة بين استخدام والآخر. من الصعب حاليا، بناء على المصادر الهزيلة والشهادات المقتضبة، أن نعرف بالضبط نوع الاحتياطات الصحية التي كانت تتخذ. غير أنه وفقا لما كتبه طبيب بلجيكي في العام 1953: «يحوي الكونغو مؤسسات صحية شتى (مراكز رعاية أمومة، مستشفيات، مستوصفات،

إلخ)، والممرضات المحليات فيها يعطين يوميا العشرات، وحتى المئات، من الحقن في ظروف يستحيل فيها تعقيم الإبرة أو المحقن»<sup>(33)</sup>. كان هذا الرجل يكتب عن خطر النقل العارض للالتهاب الكبدي «ب» في أثناء علاج الأمراض التناسلية، ولكن بين استشهد بأجزاء كبيرة من تقريره، لما له من علاقة ممكنة بالإيدز:

الأعداد الكبيرة من المرضى والكمية الصغيرة من المحاقن المتاحة لهيئة التمريض تحول دون التعقيم بالأوتوكلاف<sup>(\*)</sup> بعد كل استخدام. المحاقن المستخدمة تشطف ببساطة بالماء أولا، ثم بالكحول والأثير، وتصبح هكذا معدة لمريض جديد. هذا النوع نفسه من الإجراءات يوجد في كل المؤسسات الصحية التي يكون فيها عدد قليل من الممرضات لتوفير الرعاية لعدد كبير من المرضى، مع إمدادات قليلة جدا. يُستخدم المحقن من مريض للتالي، وأحيانا يبقى في المحقن كميات صغيرة من الدم المُعدي، ولكنها كبيرة بما يكفي لنقل المرض<sup>(34)</sup>.

إلى متى استمر ذلك؟ وإلى أي حد؟ كثيرا جدا. بحث بين بجهد وكد من خلال الأرشيفات الاستعمارية القديمة واكتشف بعض الأرقام الكبيرة. في الفترة بين العامين 1927 و1928، حقن فريق يوجين جامو في الكاميرون عددا من 207089 حقنة من التريبارساميد، يضاف إليها نحو مليون حقنة من شيء يسمى أتوكسيل، دواء زرنخي آخر لعلاج داء التريبانوسوما. في أفريقيا الفرنسية الإستوائية جيش من الأطباء والممرضات وشبه المحترفين من واخزي الإبر، وهؤلاء كلهم، خلال العام 1937، أعطوا في كل أرجاء هذه البلاد حقنا عددها 588086 تهدف إلى علاج داء التريبانوسوما، من دون ذكر لمزيد من حقن لا تحصى أعطيت لأمراض أخرى. حسابات بين وصلت إلى إجمالي من 3,9 مليون حقنة ضد داء التريبانوسوما وحده، فيها نسبة من 74 في المائة أعطيت بالوريد (مباشرة داخل أحد الأوردة، وليس فقط داخل إحدى العضلات)، وهي أفضل طريقة لتعاطي الدواء وأفضل طريقة أيضا لأن يحدث عن غير قصد نقل فيروس ينتقل بالدم.

(\*) الأوتوكلاف وعاء معدني محكم يستخدم للتعقيم بالبخار الساخن والضغط. [المترجم].

وفقا لـبين، فإن هذه الحقن كلها قد تكون السبب في دعم وقوع حالات العدوى بفيروس نقص المناعة البشري بما يتجاوز مستوى عتبة حرجة. ما إن تصل الإبر أو المحاقن التي يعاد استعمالها إلى أن تضع الفيروس داخل عدد كاف من الأفراد - يكون مثلا عدة مئات - فعندها لن يصل الفيروس إلى نهاية مسدودة، ولن يخمد ليذوي، وعندها يمكن للاتصال الجنسي أن ينجز الباقي. بعض الخبراء، بمن فيهم مايكل وروبي وبياتريس هان، يشكون في أن الإبر كانت ضرورية بأي طريقة من هذا النوع من أجل ترسيخ فيروس نقص المناعة البشري في أفراد البشر - بمعنى عدم ضرورة الإبر من أجل نقله مبكرا من أحد الأشخاص للآخر. ولكن حتى هؤلاء يوافقون على أن حملات الحقن يمكن أن تكون قد لعبت دورا لاحقا لنشر الفيروس في أفريقيا بمجرد أن يترسخ. نظرية الإبرة هذه لم تبدأ أصلا بجاك بين. فهي ترجع إلى زمن يصل إلى أكثر من عقد من السنين، عندما بدأت بفريق أسبق من الباحثين، يتضمن بريستون ماركس من جامعة روكفلر، وقد طرحها ماركس في العام 2000 في اجتماع الجمعية الملكية عن أصول الإيدز، وهو الاجتماع نفسه الذي تحدث فيه إدوارد هوبر عن نظريته عن لقاح الفم ضد شلل الأطفال. بل إن مجموعة ماركس حاجت بأن التمرير المتسلسل لفيروس نقص المناعة البشري خلال الناس بواسطة هذه الحملات بالحقن، ربما يكون قد عجل من تطور الفيروس وتكيفه للإنسان كعائل، بما يماثل تمرير طفيليات الملاريا خلال 170 مريضا بالزهري (ولنتذكر هنا الباحث الروماني المخبول ميهاي سيوكا؟) فهذا التمرير المتسلسل يمكن أن يزيد من فوعة بلازموديوم نوبيلزي. التقط جاك بين الموضوع من حيث تركه بريستون ماركس، وإن كان ذلك بتأكيد أقل على التأثير التطوري للتمرير المتسلسل. النقطة الرئيسية عند بين هي ببساطة أن الإبر القذرة التي تستعمل على نطاق بالغ الاتساع، لابد أنها زادت من انتشار الفيروس بين الناس في أفريقيا الوسطى. بخلاف ما حدث مع نظرية التطعيم بلقاح الفم ضد شلل الأطفال، لم يتم رفض التصديق على هذه النقطة بمزيد من الأبحاث، وتطرح أدلة بين الأرشفية الجديدة أنها معقولة لدرجة كبيرة، وإن لم تكن مما يمكن البرهنة عليه.

معظم هذا الحقن من أجل داء التريبانوسوما حدث في الريف. سكان المدن أقل تعرضا لداء التريبانوسوما، وذلك في جزء منه لأن ذباب تسييتسي لا يزدهر نموه في الأدغال الحضرية مثلما يفعل في الأدغال الخضراء. ولهذا كان أحد الأسئلة في حاجة للإجابة عنه، وهو ما إذا كانت هذه النزعة الجنونية للحقن قد أصابت أيضا ليوبولد فيل، وفيها يلاقي فيروس نقص المناعة البشري أقصى اختبار حاسم له. إجابة بين عن ذلك غير متوقعة، ومثيرة للاهتمام ومقنعة. دعنا من داء التريبانوسوما. لقد اكتشف حملة حقن مختلفة ولكنها عدوانية بما يساوي ذلك، تهدف إلى تقييد حالات الزهري والسيلان بين سكان المدينة.

في العام 1929 أسس الصليب الأحمر الكونغولي عيادة تعرف باسم «مستوصف مقاومة الأمراض التناسلية»، وفتحت العيادة للنساء والرجال للعلاج مما كان من المعتاد تسميته بالأمراض التناسلية. يقع المستوصف في حي في الجانب الشرقي من ليوبولد فيل، قرب النهر، وكمنشأة خاصة توفر خدمة جماهيرية. المهاجرون الذكور الذين يصلون إلى البحث عن عمل، مطالبون حسب لوائح المدينة بتقديم أنفسهم إلى المستوصف للفحص. أي واحد يحس بأعراض يستطيع أن يزور المكان تطوعيا، والعلاج مجاني. بيد أنه حسب ما يقوله بين فإن الجزء الأكبر من عبء الحالات، «يتكون من آلاف من النساء الحرة بلا أعراض يأتين لاختبار الفرز لأنهن مطالبات بأن يفعلن ذلك وفق القانون، وذلك نظريا في كل شهر»<sup>(35)</sup>. الحكومة الاستعمارية توافق على البغاء كحقيقة يتعذر التخلص منها، ولكنها كما هو واضح تأمل أن تبقى المهنة صحية - وهكذا فإن «النساء الحرة» مجبرات على الفحص.

إذا كانت نتيجة أحد الأشخاص إيجابية للزهري أو السيلان فإنه يعالج، أو إنها تعالج، غير أن اختبارات التشخيص كانت غير دقيقة. أي مهاجر ذكر، أو امرأة حرة، تعرض مرة واحدة للداء العليقي (الذي تسببه خلية بكتيرية مشابهة جدا لخلية بكتيريا الزهري، لكنها لا تنتقل جنسيا)، وهذا الرجل، أو هذه المرأة، قد يخفق في اختبار الدم، ويصنف على أنه مصاب بالزهري، ويتلقى علاجاً طويلاً بالأدوية يتضمن الزرنيخ أو البزموت. يوجد في المهبل



حياة لجراثيم محلية غير ضارة (فلورا)، وهذه يمكن أن تُخطأ على أنها جراثيم مكورات سيلان، العامل الفعال المسبب للسيلان. المرأة التي تشخص على أنها مصابة بالسيلان ربما تُحقن بـلقاح التيفوئيد، أو بدواء يسمى جونغو - ياترين، أو اللبن (يبدو أنه حتى جاك بين قد بدا له هذا الأخير ملغزا). خلال الثلاثينيات والأربعينيات من القرن العشرين كان «مستوصف مقاومة الأمراض التناسلية» يعطي أكثر من سبعة وأربعين ألف حقنة سنويا، معظمها كان بالحقن في الوريد مباشرة بالدم. مع زيادة الهجرة إلى المدينة عقب الحرب العالمية الثانية، زاد عدد الحقن. في أوائل خمسينيات القرن العشرين تخلت أدوية الدجل (حقن اللبن بالوريد؟) والأدوية المعدنية السامة عن مكانها لتفسح الطريق للبنسلين والستربتوميسين، وتأثيراتهما تبقى زمنا أطول، ويعني هذا بالتالي عددا أقل من الحقن. بلغت الحملة ذروتها في 1953، بما وصل تقريبا إلى 146800 حقنة أو تقريبا أربعمئة حقنة يوميا. الكثير منها، إن لم يكن معظم هذه الحقن، كان يعطى لـ«النساء الحرة»، والعاملات بالجنس، وسيدات الضيافة، أيا ما يكون الذي ترغب في أن تصف به هؤلاء النساء، ممن لديهن العديد من العملاء الذكور. ها هن يأتين ويذهبن. الحقن تشطف ويعاد استخدامها. هذا في مدينة وصل إليها فيروس نقص المناعة البشري - 1. بعد ذلك بستة أعوام أتت عينة الدم التي أعطت نتائج فيروس نقص المناعة البشري - 1، والتي تعرف الآن باسم ZR59. بعد ذلك بسنة أتت عينة DRC60. الفيروس ينتشر ويتنوع، إنه ينطلق بحرية. لا أحد يستطيع أن يقول ما إذا كان أي من هذين المريضين قد زار بأي حال مستوصف مقاومة الأمراض التناسلية ليأخذ حقنة. لكنهما إذا كانا لم يفعلا ذلك، فهما ربما يعرفان واحدا قد فعل.

## 108

ابتداء من هذه النقطة تغدو القصة أكثر تضخما وتنوعا وتنطلق حرفيا في كل الاتجاهات. يتفجر الفيروس خارج ليوبولد فيلد كأنه تفجر نجم مُعد. لن أحاول تتبع هذه المسارات المتباعدة - هذه مهمة تتطلب عشرة كتب أخرى، تختلف أهدافها عن هدي - لكنني سأصور الخطوط الخارجية للأمط ثم أركز بإيجاز على واحد منها هو بوجه خاص أشهرها بسمعته السيئة.

في أثناء عقود السنين التي انتقل فيها الفيروس في خفاء ليوبولد فيل، واصل الفيروس الطفر (وربما واصل أيضا إعادة التوليف، خالطا أقساما كبيرة من الجينوم بين أحد الفيروسات والآخر)، ودفعت هذه الأخطاء في عملية النسخ إلى تنوع الفيروس. معظم الطفرات تكون أخطاء مميتة، تصل بالطافر إلى نهاية مسدودة، لكن مع وجود مليارات بالغة من الفيروسات التي تتكاثر، فإن الفرص توفر بالفعل إمدادا صغيرا ثريا من مغايرات جديدة متنوعة. حملات العلاج بالأدوية المحقونة في «مستوصف مقاومة الأمراض التناسلية» وفي الأماكن الأخرى ربما تكون قد ساعدت في دعم هذه العملية بنقل الفيروس سريعا إلى عدد أكثر من العوائل البشر وأن تزيد من إجمالي عدد عشيرته. كلما زاد عدد الفيروسات، زاد عدد الطفرات؛ وكلما زاد عدد الطفرات زاد التنوع.

سلالة مجموعة إم (M) من فيروس نقص المناعة البشرية-1 تغدو منقسمة إلى تسعة أقسام فرعية كبيرة، تعرف بأنها الأنواع الفرعية (Subtypes) وتعنون بالأحرف الأبجدية إيه (A) وبّي (B)، وسي (C)، ودي (D)، وإف (F)، وجي (G)، وإتش (H)، وجيه (J)، وكيه (K). (ينبغي، إذا كان يمكنك، ألا تخلط بين هذه وبين المجموعات الثمان لفيروس نقص المناعة البشري-2 التي تسمى بالحروف من إيه (A) حتى إتش (H). ولماذا لا يوجد حرف إي (E) ولا حرف آي (I)؟ لا يهم سبب ذلك. هذه الصروح من أسماء العناوين تبنى تدريجيا، مثل الأحياء العشوائية التي تبنى من الورق المقوى والصفائح وليس بحسن تدبر معماري). مع مرور الزمن وتنامي عدد سكان ليوبولد فيل، ومع تزايد السفر انبثقت فيروسات هذه الأنواع الفرعية التسعة خارجة من المدينة، لتنتشر في الخارج عبر أفريقيا والعالم. انتقل بعضها بالطائرة وانتقل البعض الآخر بوسائل مواصلات أكثر شعبية: بالحافلات، والسفن، والقطارات، والدراجات، والتطفل في السفر على شاحنة عبر قارية. أو بالقدم. النوع الفرعي (أ) وصل إلى شرق أفريقيا وذلك فيما يحتمل عن طريق مدينة كيسانغاني، في منتصف الطريق بين ليوبولد فيل ونيروبي. النوع الفرعي سي (C) انتقل إلى جنوب أفريقيا، وذلك فيما يحتمل عن طريق لوبومباشي على مسافة لأسفل في جنوب شرق الكونغو. تسرب النوع الفرعي سي عبر زامبيا، وتوصل إلى الانتقال

السريع في مدن التعدين الممتلئة بالعمال والمومسات، وهكذا انتشر على نحو كارثي خلال كل جنوب أفريقيا، وموزمبيق، وليسوتو وسوازيلاند. واصل السير أيضا إلى الهند، التي ترتبط بأفريقيا الجنوبية بقنوات للمقايسة قديمة قدم الإمبراطورية البريطانية، وشرق أفريقيا. النوع الفرعي دي (D) رسخ أقدامه بجانب النوعين الفرعيين إيه (A) وسي (C) في بلاد شرق أفريقيا، فيما عدا إثيوبيا، التي أصيبت مبكرا لسبب ما بالعدوى وهي تكاد تكون حصريا عدوى بالنوع الفرعي سي (C). تقدم النوع الفرعي جي (G) في غرب أفريقيا. الأنواع الفرعية إتش (H) وجيه (J) وكيه (K) ظلت غالبا باقية في أفريقيا الوسطى، من أنغولا حتى جمهورية أفريقيا الوسطى. في كل هذه الأماكن حدثت فترة سنوات التأخر المعتادة بين وقوع العدوى وظهور الإيدز بصورته الكاملة، وبعد هذه الفترة يبدأ الناس يموتون. ثم هناك النوع الفرعي بي (B). حدث في سنة 1966 تقريبا أن عبر النوع الفرعي بي (B) من ليوبولدفيل إلى هايتي.

لا تُعرف الطريقة التي فعل بها ذلك، وربما لن يمكن قط أن تعرف، لكن جاك بين بتنقيبه في الأرشيفات يوفر دعما جديدا لسيناريو قديم معقول. عندما تخلت حكومة الكونغو بطريقة حادة عن مستعمراتها الأفريقية في 30 يونيو 1960، حدث بتأثير التشجيع الصارم من باتريس لومومبا (\*) وحركته، أن وجد عشرات الآلاف المغتربين البلجيكيين - وهو عدد يكاد يشكل طبقة متوسطة بأكملها من الموظفين المدنيين، والمدرسين، والأطباء، والممرضات، والخبراء التكنيكيين ومديري الأعمال أنفسهم غير مرحب بهم وغير مرتاحين في الجمهورية الجديدة، وبدأوا يتدفقون تجاه الوطن. هكذا ازدحمت الطائرات المتجهة إلى بروكسل. أدى رحيلهم إلى خلق فراغ، لأن النظام البلجيكي تجنب عن عمد تعليم رعاياه في المستعمرات. لم يكن هناك مثلا طبيب واحد كونغولي. هناك قلة من المدرسين. أصبحت البلاد فجأة في حاجة إلى المساعدة. استجابت لذلك منظمة الصحة العالمية بإرسال أطباء، واستجابت أيضا الأمم

(\*) لومومبا، باتريس، (1925 - 1961) زعيم ثورة استقلال الكونغو، ورئيس وزرائها، قتله رئيس جيشه موبوتو في مؤامرة مع بلجيكا. [المترجم].

المتحدة (من خلال منظماتها اليونسكو) بأن أخذت تجمع الأفراد ذوي المهارة وتلحقهم بالعمل في الكونغو، مدرسين، ومحامين، وزراعيين، ومديري بريد، وغير ذلك من البيروقراطيين، والفنيين، والمهنيين. الكثير من هؤلاء الملحقين الجدد أتوا من هايتي. كان في هذا تلاؤم طبيعي: الهايتيون يتكلمون الفرنسية مثل الكونغوليين؛ وهم يأتون من أصول أفريقية؛ ولديهم التعليم لكن فرصتهم قليلة جدا في وطنهم تحت الحكم الديكتاتوري لبابا دوك دوفالييه.

خلال السنة الأولى لاستقلال الكونغو، كان نصف المدرسين الذين أرسلهم اليونسكو للكونغو هايتيين. بحلول العام 1963، وفقا لأحد التقديرات، كان ألف من الهايتيين موظفين للعمل في البلاد. يذكر تقدير آخر أن هناك إجماليا من أربعة آلاف وخمسمائة من الهايتيين خدموا في وظائف في الكونغو خلال ستينيات القرن العشرين. من الواضح أنه ليس هناك وجود لبيان رسمي باق عن ذلك. على أي حال، كان هناك الكثير من الهايتيين، بالآلاف. أحضر بعضهم عائلاتهم، وحضر البعض الآخر وحيدا. نستطيع أن نفترض أنه من بين الرجال العزاب ظل القليل منهم عازفين عن النساء. غير أن أغلبهم فيما يحتمل كان لهم عشيقات كونغوليات أو كانوا يترددون على «النساء الحرة». ربما تكون الحياة قد ظلت طيبة لسنوات قليلة. لكن الهايتيين قلت الحاجة إليهم وقل الترحيب بهم مع بدء بلاد الكونغو في تدريب أفراد شعبها، وذلك على وجه الخصوص بعد أن استولى جوزيف ديزيريه موبوتو على السلطة في العام 1965. بل إن الحاجة والترحيب أصبحتا أقل في أوائل سبعينيات القرن العشرين عندما غير موبوتو اسمه إلى موبوتو سيسي سيكو، وغير اسم بلاده إلى زائير، وأعلن سياسة لتحويل البلاد تجاه النزعة الزائيرية. كان الكثير من الهايتيين أو معظمهم قد عادوا إلى الوطن خلال تلك السنوات. لقد انقضى الزمن الذي كانوا فيه الإخوة السود الأمريكيين المقدرين والمفيعدين للكونغو.

هناك على الأقل واحد من هؤلاء العائدين، من المحتمل أن يكون بين أكثرهم تبكيرا في العودة، قد حمل فيما يبدو فيروس نقص المناعة البشري - 1. بتحديد أكثر: عاد أحدهم إلى هايتي وقد جلب مع ذكرياته الكونغولية جرعة من فيروس نقص المناعة البشري - 1، من المجموعة إم (M) من نوعها الفرعي بي (B).

في إمكان القارئ أن يدرك إلى أين يتجه ذلك، لكنه ربما لن يتوقع طريقة وصوله إلى هناك. أبحاث جاك بين تلقي ضوءا جديدا على ما ربما يكون قد حدث في هايتي أواخر ستينيات القرن العشرين وأوائل سبعينياته حتى أدى إلى تكاثر الفيروس وتقدمه. أحد الأمور التي حدثت أن الفيروس انتقل من شخص واحد إيجابي لفيروس نقص المناعة البشري في العام 1966 أو ما يقرب من ذلك، لينتشر سريعا من خلال السكان الهايتيين. الأدلة على هذا الانتشار أتت لاحقا، من عينات دم أخذت من 533 من الأمهات الشابات في منطقة عشوائية من مدينة بورت أوبرنس، وكن قد وافقن في 1982 على المساهمة في دراسة للحصبة في عيادة أطفال محلية. عند اختبار هذه العينات للتبصر وراء في الأحداث كشفت هذه العينات عن أن 7,8 في المائة من النساء كن إيجابيات لفيروس نقص المناعة البشري. الرقم يُعد مرتفعا بما يذهل بالنسبة إلى هذا الفيروس الذي وصل حديثا، وكان هذا الرقم سببا في أن يشك بين في أن «هناك ولا بد آلية فعالة جدا للتضخيم»<sup>(36)</sup> ظلت تعمل في هايتي خلال السنوات المبكرة - آلية أكثر فعالية من الجنس. وجد بين ما يرشحه لذلك: تجارة بلازما الدم.

البلازما هي المكون السائل للدم (منقوصا الخلايا)، وهي مادة لها قيمتها المهمة لما فيها من أجسام مضادة وبروتين الزلال وعوامل التجلط. ارتفع الطلب على البلازما ارتفاعا حادا خلال العام 1970، وللإيفاء بالطلب نشأت عملية تسمى استخلاص البلازما. تتضمن عملية استخلاص البلازما سحب الدم من الواهب، وفصل الخلايا عن البلازما عن طريق الترشيح أو التدوير في أجهزة الطرد المركزي، ثم إعادة الخلايا إلى الواهب، وحفظ البلازما كناتج قد حصد. إحدى مزايا هذه العملية أنها تتيح للواهب أن يعطي بلازما دمه مرات عديدة بدلا من إعطاء الدم ككل مرة واحدة أو اثنتين في كل سنة (الواهبون يكونون عادة في الحقيقة «بياعين»، يأخذون أجرا عن تعبهم ويحتاجون إلى النقود). عندما يهب المرء ما لديه من البلازما لمصلحة الآخرين أو للربح، لا يجعله ذلك يعاني من فقر الدم. يستطيع أن يعود مرة أخرى لفعل ذلك في الأسبوع التالي. أحد عيوب هذه الطريقة - وهو عيب ضخم، وإن كان لم

يُدرِك في الأيام المبكرة - أن ماكينة استخلاص البلازما، التي تغرغ بدمك ودم  
الكثيرين من واهبي الدم الآخرين على مر الأيام، يمكن أن تصيبك بعدوى  
فيروس ينتقل بالدم.

حدث هذا لمئات من واهبي البلازما الذين يدفع لهم أجر في المكسيك  
وذلك منتصف ثمانينيات القرن العشرين. حدث هذا لربع مليون من سيئي  
الحظ من واهبي الدم في الصين. يعتقد جاك بيبين أنه حدث في هايتي أيضا.  
وجد بيبين تقارير عن مركز لاستخلاص البلازما في بورت أو برنس، وهو مركز  
للعمل الخاص يعرف باسم هيمو كاريبيان، كان يعمل بربح خلال العامين  
1971 و1972. يملك هذا المركز مستثمر أمريكي، رجل اسمه جوزيف بي.  
غورنستاين، مقره في ميامي، وله ارتباطات بوزير الداخلية الهايتي. يتلقى  
واهبو الدم ثلاثة دولارات عن اللتر. تُفحص أجهزتهم الحيوية قبل أن يمكنهم  
بيع البلازما، لكن لم يكن أحد بالطبع يختبرهم فرزيا لوجود فيروس نقص  
المناعة البشري، ولم يكن له وجود بعد باسم مختصر، كما لم يكن له بعد سوء  
سمعة كارثية عالميا. مجرد فيروس صغير هادئ يعيش في الدم. وفقا لمقال نُشر  
في صحيفة «ذا نيويورك تايمز» في 28 يناير، 1972، كان مركز «هيمو كاريبيان»  
يصدر وقتها ما بين خمسة آلاف وستة آلاف لتر من بلازما الدم المجمدة إلى  
الولايات المتحدة في كل شهر. عملاء الجملة شركات أمريكية تسوّق المنتج  
لاستخدامه في نقله إلى المرضى، وفي حقن التيتانوس، وغير ذلك من التطبيقات  
الطبية. لم يكن مستر غورنستاين متاحا للحصول على تعليق منه.

في أثناء ذلك مات بابا دوك في العام 1971، وخلفه ابنه جان كلود (بيبي  
دوك) دوقالييه. انزعج بيبي دوك مما ورد علنا في التايمز وأمر بأن يغلق مركز  
غورنستاين لاستخلاص البلازما. أدانت الكنيسة الكاثوليكية الهايتية استغلال  
تجارة الدم. فيما عدا ذلك لم تجذب قصة مركز الهيمو كاريبيان سوى أقل  
اهتمام وقتها. لم يكن أحد يدرك بعد مدى التدمير الذي يمكن أن يسببه تلوث  
منتج الدم. كما أن «التقرير الأسبوعي عن الأمراض والوفيات» الذي تصدره  
«مراكز التحكم في المرض وتوقيه» لم يذكر شيئا عن ذلك إلا بعد مرور عقد من  
السنين، عندما نشر الأنباء عن أن الهايتيين فيما يبدو يتعرضون بوجه خاص

للخطر من المتلازمة الجديدة الغامضة لنقص المناعة. كذلك لم يذكر راندي شيلتز شيئا من ذلك في كتابه «وواصلت الفرقة العزف» And the Bard Played on. الإشارة الوحيدة إلى بلازما الدم الهايتي التي أذكرها من السنوات السابقة لكتاب جاك بين أتت في أثناء حديثي مع مايكل وروبي في تكسون. قبل النشر عن DRC60 و ZR59 بزمان قصير شارك وروبي في تأليف ورقة بحث أخرى رائعة تؤرخ انبثاق فيروس نقص المناعة البشري- 1 في الأمريكتين. المؤلف الأول باحث لما بعد الدكتوراه اسمه توم غلبرت يعمل في معمل وروبي، وفي الموضوع الأخير وروبي نفسه. هذا هو البحث الذي تأسس على تحاليل الشظايا الفيروسية من خلايا الدم الأرشفية، والتي أرست تاريخ وصول فيروس نقص المناعة البشري- 1 في هايتي خلال العام 1966 تقريبا، بنقص أو زيادة سنين قليلة. ظهرت ورقة البحث في دورية، «وقائع الأكاديمية القومية للعلوم» Proceedings of the National Academy of science. سرعان ما تلقى وروبي بعدها بريدا إلكترونيا عجبيا من أحد الغرباء. لم يكن هذا أحد العلماء، لكنه مجرد شخص عرف بالموضوع. ربما يكون قارئاً لأغلفة الصحف، أو مستمعا للراديو. قال لي وروبي «أعتقد أنه كان من ميامي. قال إنه يعمل في مطار يتعامل في تجارة الدم». الرجل له ذكريات معينة. ربما كانت تتلبسه كالأشباح. أراد أن يشاركه أحدهم فيها. أراد أن يخبر وروبي عن طائرات نقل البضائع التي تصل ممتلئة بالدم.

## 109

الوثبة التالية للفيروس وثبة صغيرة في المسافة وكبيرة في النتائج. بورت أوبرنس تبعد فقط بسبعمئة ميل عن ميامي. هذه مسافة طيران لتسعين دقيقة. أحد أجزاء المشروع الذي تولاه توم غلبرت في معمل وروبي هو تحديد تاريخ وصول فيروس نقص المناعة البشري- 1 إلى الولايات المتحدة. لإنجاز ذلك احتاج غلبرت لعينات دم قديم. سواء كان الدم قد وصل إلى أمريكا في قوارير أو أكياس، أو في أجساد المهاجرين الهايتيين، فإن هذا لا يهم كثيرا بالنسبة إلى هذا الفرض. وروبي، وهو يعمل كمرشد لغلبرت، تذكر دراسة عن المهاجرين الهايتيين المصابين بنقص المناعة نُشرت منذ عشرين سنة سابقة. كان يقود هذه الدراسة

طبيب اسمه آرثر إ. بيتشنيك يعمل في مستشفى جاكسون التذكاري في ميامي. بيتشنيك خبير في السل، وابتداء من العام 1980 لاحظ أن هذا المرض وكذلك أيضا مرض الالتهاب الرئوي من نوع نيوموسيستيس، لهما نسبة وقوع غير معتادة بين المرضى الهائيتين. أطلق بيتشنيك أول صيحة إنذار عن الهائيتين كمجموعة تتعرض لخطر المتلازمة الجديدة لنقص المناعة، منها بذلك «مراكز التحكم في المرض وتوقيه». في أثناء إجراء العمل والبحث الإكلينيكي، سحب بيتشنيك وزملاؤه الدم من المرضى وأداروه في جهاز الطرد المركزي، ليفصلوا المصل عن الخلايا، حتى يستطيعوا النظر إلى أنواع معينة من الخلايا الليمفاوية. جمدوا أيضا بعض العينات، مفترضين أنها ربما تكون مفيدة للباحثين الآخرين لاحقا. كانوا على صواب في ذلك، غير أنه بدا لزمنا طويل أنه لا أحد يهتم بالأمر. ثم حدث بعد عقدين من السنين أن تلقى آرثر بيتشنيك مهاتفة من مايكل وروبي في تكسون. وأجاب بيتشنيك بأنه سوف يسعده أن يرسل بعض هذه المادة.

تلقى معمل وروبي ست أنابيب من خلايا الدم المجمدة، وتمكن توم غلبرت من تكثير شظايا فيروسية من خمس منها. هذه الشظايا، بعد تحديد تتبعها الوراثي، أمكن وضعها حسب السياق كأفرع فوق شجرة عائلة أخرى - وذلك مثل ما فعله لاحقا وروبي نفسه مع DRC60 و ZR59، وكما كانت تفعل مجموعة بياتريس هان مع فيروس نقص مناعة الشمبانزي SIV<sub>cpz</sub>. إنها الفيلوجينيات الجزئية وهي تعمل. في هذه الحالة تمثل الشجرة سلالة متنوعة للنوع الفرعي بي (B) لمجموعة إم (M) من فيروس نقص المناعة البشري - 1. الأفرع الرئيسية للشجرة تمثل الفيروس كما عرف من هايتي. أحد هذه الفروع يضم غصنا تنمو منه غصينات صغيرة بالغة الكثرة بدرجة لا يمكن تصويرها. وهكذا فإنه في الشكل الذي نُشر في النهاية كان هذا الغصن، هو وغصيناته، مضببا - وصور ببساطة كمخروط مصمت بُني، مثل شبح لحيوان حبار، تبدو داخله قائمة من الأسماء. تخبرنا الأسماء عن المكان الذي ذهب إليه النوع الفرعي بي (B)، بعد أن عبر خلال هايتي: الولايات المتحدة، وكندا، والأرجنتين، وكولومبيا، والبرازيل، والإكوادور، وهولندا، وفرنسا، والمملكة المتحدة، وألمانيا،



وإستونيا، وكوريا الجنوبية، واليابان، وقايلاند، وأستراليا. ثم وثب مرتدا ثانية إلى أفريقيا. إنه فيروس نقص المناعة البشري معوما.

هذه الدراسة التي أجراها غلبرت ووروي وزملاؤهما أدت إلى التوصل إلى نتيجة مثيرة أخرى. تدل بياناتهم وتحليلهم على أن هجرة وحيدة فقط للفيروس - شخص واحد مصاب بالعدوى أو وعاء واحد للبلازما - هي السبب لجلب الإيدز إلى أمريكا. هذا الوفود المؤسف للمرض حدث في 1969، بنقص أو زيادة نحو ثلاث سنوات.

هكذا تلكا الفيروس هنا لأكثر من عقد من السنين قبل أن يلحظه أي أحد. ظل الفيروس، لأكثر من عقد، يتخلل شبكات الاتصال والتعرض للعدوى. اتبع الفيروس بوجه خاص مسارات معينة من المصادفات والفرص في فئات فرعية معينة من السكان الأمريكيين. لم يعد فيروس شمبانزي. وجد الفيروس عائلا جديدا وتكيف معه، ونجح نجاحا باهرا، عابرا إلى ما وراء آفاق وجوده القديم داخل الشمبانزي. وصل إلى مرضى الهيموفيليا عن طريق الإمداد بالدم. وصل إلى مدمني المخدرات عن طريق التشارك في الإبر. وصل إلى الرجال المثليين - وصل عميقا وكارثيا إلى دوائهم للحب والتعارف - عن طريق حدث بالانتقال من خلال الجنس وقع فيما يُحتمل بسبب اتصال أول بين ذكرين، أحدهم أمريكي والآخر هايتي.

ظل الفيروس لاثنتي عشرة سنة ينتقل بهدوء من شخص إلى آخر. الأعراض بطيئة في الظهور. الموت يتأخر. لا أحد يعرف. هذا الفيروس صبور، بخلاف فيروس الإيبولا، وبخلاف ماربورغ: فيروس صبور حتى أكثر من فيروس داء الكلب، لكنه يساويه في تسبب الموت. أعطى أحدهم هذا الفيروس لغيتن دوغا. أعطاه أحدهم لراندي شيليتز. أعطاه أحدهم لرجل في لوس أنجلوس عمره ثلاثة وثلاثين عاما، خر مريضا في النهاية بالالتهاب الرئوي وبفطر غريب في الفم، وفي مارس 1981 سار ليدخل إلى مكتب دكتور مايكل غوتليب.

## الأمر يتوقف على...

110

أخيرا، دعني أذكر لك قصة صغيرة عن اليسروع. قد يبدو أن هذا يبتعد بنا عن أصول ومخاطر الأمراض الحيوانية المشتركة، ولكن فليثق القارئ بي، هذا وثيق الصلة جدا بالموضوع.

ترجع بداية قصة اليسروع إلى العام 1993. في تلك السنة، في البلدة المظلمة بالأشجار التي أعيش فيها، بدا أن الخريف قد أتى مبكرا، حتى عما هو معتاد في وادٍ في مونتانا الغربية، التي تبدأ الرياح الباردة فيها بالهبوب في وسط أغسطس، ويغير شجر الحور القطني لونه بعد عيد العمال بقليل، حيث نشهد أول سقوط كثيف للثلج مع عيد الهالوين<sup>(\*)</sup>. هذا وقت مختلف. هذا شهر يونيو، وإن بدا الجو فيه مثل الخريف

(\*) عيد الهالوين، أو عيد كل القديسين، في 31 أكتوبر، ويُحتفل به بارتداء ملابس تنكرية وبتدبير الأطفال للمقالب والمرح. [المترجم].

«إذا كنا لا نستطيع التنبؤ بجائحة إنفلونزا وشيكة أو أي فيروس ينبثق مجددا، فإننا نستطيع على الأقل أن نكون متيقظين؛ نستطيع أن نكون مستعدين جيدا وسريعي الاستجابة؛ ونستطيع أن نكون مبدعين متطورين علميا في أشكال استجابتنا»

المؤلف

لأن أوراق الشجر راحت من الأشجار. كانت قد توهجت من براعمها في مايو، وفتحت واسعة يانعة خضراء؛ ثم كان أن اختفت بعدها بشهر لا غير. لم تكن قد ماتت حسب الإيقاع الطبيعي للموسم. لم يصفر لونها، وتسقط، وتتراكم في المزاريب كمهاد خريفي بعطر نفاذ. لقد أكلت.

حدث تكاثر وبائي ليرقات صغيرة كثيفة الشعيرات تجسدت في شكل طاعون يخرج محتشدا كما في سفر الخروج، ليجرد الأشجار من أوراقها. الاسم الثنائي اللاتيني لهذه اليرقات النهمة في أكل أوراق الشجر هو «مالاكوسوما ديستريا» (*Malacosoma disstria*)، وإن كان القليل منا، نحن سكان المدينة، يعرف ذلك وقتها. فنحن نستخدم اسما آخر.

قال الصحافي المحلي بإبهام وإن لم يكن مخطئا، «يسروعات الخيمة». وقال أفراد متنزهات المدينة، «يسروعات الخيمة»، وكذلك المساعدون الفنيون الزراعيون العاملون في خدمة توسع المقاطعة والذين يردون يوميا على مهاتفات عشرات المواطنين المشغولين بالأمر. الراديو أيضا قال «يسروعات الخيمة». وهكذا قبل أن يمضي زمن طويل كنا جميعا نسير على الأرصفة ونحن نردد جيئة وذهابا أحدا للآخر «يسروعات الخيمة». وسط هذا الضجيج، كنا مشغولين جدا حتى أننا لم نلاحظ أن «يسروعات الخيمة» لا تبني خياما. إنها تتجمع لا غير وتنتقل في مجموعات كثيفة، مثل التيتل الأفريقي الضخم (النو) في سيرنغيتي<sup>(\*)</sup>. الاسم الكامل الشائع لهذه اليرقات (الاسم الرسمي المغلوط؟) هو يسروع خيمة الغابة؛ هناك حشرة على صلة قرابة وثيقة، هي يسروع الخيمة الغربي، *(Malacosoma) californicum* تبني بالفعل مأوى شبه حريرية تشبه الخيمة. لم نكن مهتمين بهذه الرهافات لعلم الحشرات. إنما نريد أن نعرف كيف يمكن لنا أن نقتل هذه الأشياء اللعينة قبل أن تأكل كل أشجارنا الحضرية الرائعة الصلبة حتى الجذور.

الأمر مروع على نحو بشع. لم تترك كل شجرة عارية، ولكن الكثير منها كان عاريا، خاصة بين أشجار الدردار القديمة المرتفعة كالأبراج، والأشجار الخشبية الخضراء التي تنتصب بطول الأرصفة، وتتقوس ظللتها فوق الممرجات المجاورة.

(\*) منطقة سيرنغيتي من أجمل المتنزهات في العالم وتوجد في تنزانيا وكينيا وفيها تنوع حيواني هائل. [المترجم].

الأمر يتوقف على...

حدث الأمر سريعا. اليسروعات تقوم بمعظم أكلها في ضوء النهار الكامل أو أول المساء، على أنه يحدث لاحقا في تلك الليالي الرطبة من يونيو، كنا نقف أسفل شجرة خضراء ضخمة ونسمع الطقطقة الرقيقة، مثل نار تلتهم الأشجار على بعد، طقطقة من برازها وهو يتساقط بكثرة للأسفل خلال أوراق الأشجار. في كل صباح نجد الأرصفة وقد تناثرت عليها غزيرة تلك الكريات من الروث التي تشبه بذور الخشخاش. أحيانا يهبط يسروع وحيد لأسفل فوق خيط حريري ويتدلى هكذا سافرا بمستوى العين. إذا كان اليوم فيه رذاذ مطر شديد البرد، بارد إلى حد يقلق راحة اليسروع، فإننا نستطيع عندها أن نتبين اليسروعات وهي تتجمع على نحو اجتماعي في كتل، عاليا فوق جذع أو في زاوية بين فرعين، مئات من أجساد رمادية ذات زغب مكدسة في كل كوم، وكأنها ثيران مسك تحتشد جائة إزاء عاصفة قطبية. يذهب بعضنا بعيدا في عطلة نهاية الأسبوع تاركا مرجات الخضرة وقد جُزت حديثا، وكل شيء يبدو على ما يرام، ثم نعود إلى البيت لنجد أن أشجارنا قد تجردت من أوراقها. نتسلق سلما متنقلا ونرش اليسروعات بماء لغسل الأطباق فيه صابون ننفضه من قوارير المواد المطهرة. نجعل اليسروعات تتعاطى جرعات من ضباب بكتيري أو كيماويات شريرة ذات جزيئات طويلة، مما يصفه موظفو محال الحدائق المحلية، الذين لا تزيد معرفتهم على ما نعرفه إلا قليلا. تستدعى الفرق التدخل السريع من «نيتروغرين»<sup>(\*)</sup>. بدا أن هذه الإجراءات كلها ليست فعالة إلا هامشيا في أفضل الأحوال، وهي في أسوأ الأحوال تستخدم مواد سامة بلا فائدة. واصلت اليسروعات مضغها بصوت مرتفع، عندما بدا أنها ربما ستتحرك من الأشجار المخربة إلى أشجار سليمة، بحثا عن مزيد من الطعام، حاولنا إيقافها بأن طوقنا جذوع الأشجار بحواجز من مادة لزجة لا يمكن المرور منها. كان هذا إجراء بلا أهمية (لأن يسروع الخيمة عموما، كما عرفت لاحقا، يعيش مرحلته اليرقية خارج الشجرة التي فقس فيها) ولكنه إجراء يعكس يأسنا. راقبت سوزان جارتنا في المنزل المجاور، وهي تجمع هذه الدفاعات مفعمة بالأمل وتحشدتها من أجل شجرتي دردار ضخمتين أمام منزلها، وقد أحاطت كل شجرة عند

(\*) نيتروغرين Nitro-Green، شركات تجارية تقدم خدمات للحماية من الحشرات والأعشاب. [المترجم].

ارتفاع خصرها بحزام دائري من رش بمادة لاصقة، وبدا لي أيضا أن هذه فكرة معقولة. ولكن هذه المادة فشلت في الإمساك بيسروع واحد.

استمرت يرقات اليسروع في الوصول. كانت لها طريقتها. فهي ببساطة بالغة الكثرة، والغزو يتواصل بطول تقدمها العنيد. أخذنا ندوس عليها وهي تخوض الأرصفة. ونغوص بخرخرة في جسمها بالجملة في الشوارع. اليسروعات تأكل، وتنمو، وتطرح جلدها القديم المحكم الضيق وتنمو لأكثر. إنها تذرع الفروع لأعلى وأسفل، في كل أرجاء البلدة، وتعامل أشجارنا كأنها كرفس يؤكل. في آخر الأمر انتهت اليسروعات من الأكل. لقد زادت من حجمها لأقصى حد ممكن، وحققت يفاعتها كيسروعات، والآن فإنها مستعدة لمرحلة البلوغ. تلف نفسها داخل شرائق لفت بأوراق الشجر في فترة راحة قصيرة لمرحلة تحولها، لتخرج بعد أسابيع قليلة كفراشات صغيرة بنية. يتوقف صوت الطرقة ويحل الصمت بقمم الأشجار أو ما بقي منها. لقد ذهبت اليسروعات أو ما كان يوصف باليسروعات. ولكن هذه العشيرة الهائلة من الحشرات المهلكة المزعجة لاتزال تتلأأ فوق رؤوسنا، وهي تقريبا غير مرئية الآن، شعور حدسي كئيب كبير حول المستقبل.

الإيكولوجيون لهم وصف لهذا الحدث. فهم يسمونه وباء.

هذا الاستخدام للكلمة أكثر عمومية عما يعنيه وباء المرض. يمكننا أن نفكر في أوبئة المرض كشيء يتفرع مما هو أكبر. كلمة وباء بالمعنى العريض تنطبق على أي زيادة واسعة مفاجئة في إحدى العشائر (المجموعات) بواسطة نوع واحد (single species). هذه الأوبئة تقع بين حيوانات معينة ولكنها لا تقع بين حيوانات أخرى. قوارض اللاموس تُظهر أوبئة؛ قضاة النهر لا تظهر أوبئة. بعض أنواع الجندب تُظهر الوباء، وكذلك بعض أنواع الفأر، وبعض أنواع نجم البحر، في حين أن أنواعا أخرى من الجندب، والفأر، ونجم البحر لا تفعل. من غير المرجح أن يقع وباء من طير نقار الخشب. من غير المرجح أن يقع وباء من حيوانات الولفرين (الظربان الأمريكي). رتبة الحشرات لبيدوبتيرا «Lepidoptera» (الفراش والعث) تتضمن بعض أوبئة ملحوظة - ليس فحسب يسروعات خيمة من أنواع عديدة، إنما أيضا الفراش العجري، وفراش

الأمر يتوقف على...

العشب، وفراش برعم اللاركس، وغيرها. على أن هؤلاء استثناءات للقاعدة العامة حتى بالنسبة إلى حشرات اليبيدوبتيرا. نحو 98 في المائة من كل الأنواع التي تقيم في الغابة من العث والفراش تحافظ على عدد عشائر ثابت نسبيا عند كثافة منخفضة طول الوقت؛ لا يمارس خبرة الوباء ما يزيد على نسبة 2 في المائة بأي حال. ما الذي يجعل أحد أنواع الحشرات - أو نوع من الثدييات، أو الميكروبات - قادرا على أن تكون له ظاهرة الوباء؟ هذا سؤال معقد لايزال الخبراء يحاولون الإجابة عنه.

ألان أ. بيرمان، أحد علماء الحشرات، قد تناول هذا السؤال منذ سنين في ورقة بحث عنوانها «نظرية تصنيف الأوبئة». بدأ الورقة بالأساسيات: «من وجهة النظر الإيكولوجية يمكن تعريف الوباء بأنه زيادة متفجرة في وفرة نوع معين تحدث عبر فترة زمنية قصيرة نسبيا»<sup>(1)</sup>. ثم يلاحظ بالنعمة الهائلة نفسها أنه: «من هذا المنظور يكون أخطر وباء حدث فوق كوكب الأرض هو وباء نوع الهوموسابينز». يشير بيرمان بالطبع إلى سرعة وحجم نمو السكان البشر، خاصة خلال القرنين الأخيرين. وهو يعرف أنه إذ يذكر ذلك يكون استفزازيا.

بيد أن الأرقام تدعمه. في وقت كتابة بيرمان لذلك في العام 1987، كان عدد سكان العالم من البشر يتوقف عند 5 مليارات. منذ اختراع الزراعة تضاعفنا بعامل يقرب من 1333. زدنا بعامل من 14 فيما تلا مباشرة «الموت الأسود»، وبعامل من 5 منذ ميلاد تشارلز داروين، وبالضعف أثناء حياة آلان بيرمان نفسه. هذا المنحنى للنمو في شكله البياني بالإحداثيات، سيبدو مثل الوجه الغربي الجنوبي لتل القبطان في كاليفورنيا. إحدى الطرائق الأخرى لفهم ذلك هي أنه: من وقت بدايتنا كنوع (منذ حوالي 200 ألف سنة) حتى سنة 1804 ارتفع عدد السكان البشر إلى مليار؛ وارتفع بين 1804 و1927 بمليار آخر؛ وصلنا إلى ثلاثة مليارات في 1960؛ وكل إضافة خالصة بمليار من الأفراد من وقتها، قد استغرقت فقط ما يقرب من ثلاث عشرة سنة. في أكتوبر 2011 وصلنا إلى علامة المليارات السبعة واندفعنا عبرها وكأنها علامة على الطريق الرئيسي تقول «مرحبا إلى كانساس». هذا عدد مرتفع فيه الكثير من الناس،

ومؤهل بكل تأكيد لوصفه بأنه زيادة متفجرة خلال وقت قال بيريمان عنه إنه «فترة زمنية قصيرة نسبياً». حقا إن معدل النمو قد قل خلال العقود الأخيرة، ولكنه لا يزال فوق الواحد في المائة، بما يعنى أننا نضيف ما يقرب من 70 مليونا من الأفراد سنويا.

هكذا فإننا فريدون في تاريخ الثدييات. نحن فريدون في تاريخ الفقاريات. يظهر سجل الحفريات أنه لا يوجد أي نوع آخر من الوحوش كبيرة الأجساد - فوق حجم النملة مثلا، أو أحد قشريات كريل بالقطب الجنوبي - قد توصل بأي حال إلى أي شيء مثل كثرة البشر هذه فوق الأرض الآن. يصل إجمالي وزننا إلى نحو 750 مليار رطل. النمل من جميع الأنواع يتجمع في كتلة إجمالية أعظم، والكريل كذلك أيضا، ولكن هذا لا يوجد في مجموعات أخرى كثيرة من الكائنات الحية. ونحن مجرد نوع واحد من الثدييات، ولسنا مجموعة. إننا كبار: كبار في حجم الجسم، وفي العدد، وفي الوزن الجموعي. الحقيقة أننا كبiron جدا حتى أن إدوارد أو. ويلسون البيولوجي المرموق (وخبير النمل) شعر بأنه مُجبر على تناول ذكي للموضوع. خرج ويلسون بالتالي: «عندما تجاوز الهوموسابينز علامة المليارات الستة كان عددنا قد زاد بالفعل على المائة مثل، أو ربما يماثل مائة مثل للكتلة الحيوية لأي نوع حيوان كبير وجد بأي حال فوق الأرض»<sup>(2)</sup>.

ويلسون يعني الحيوانات البرية. أهمل ويلسون اعتبار الحيوانات الداجنة مثل البقرة الداجنة (بوس توروس، Bos Taurus) التي يصل عدد عشيرتها في الكرة الأرضية الآن إلى ما يقرب من 1.3 مليار. نحن بالتالي يصل عددنا لخمسة أمثال فقط لماشيتنا (ومن المحتمل أننا أقل في إجمالي الكتلة، لأن كلا منها أكبر بما له قدره من الإنسان). ولكنها بالطبع لن توجد بهذه الزيادة من دوننا. هناك تريليون رطل من البقر، تزداد سمّة في المراتع وترعى فوق أراض خلوية كانت فيما سبق تدعم العاشبات البرية، وهذا مجرد شكل آخر من التأثير البشري. إنها مقياس بالتفويض لشهيتنا، ونحن جائعون. نحن غير عاديين في الضخامة، نحن غير مسبوقين. نحن نكوّن ظاهرة. لا يوجد بأي حال أي من الرئيسيات الأخرى يصل وزنه فوق

الكوكب إلى أي شيء مثل هذه الدرجة. وفقا للمصطلح الإيكولوجي، نحن نكاد نشكل مفارقة: أجسام كبيرة وأعمار طويلة ولكننا كثيرون لدرجة تثير السخرية. نحن وباء.

## 111

ثم هاكم الشيء المهم عن الأوبئة: إنها تنتهي. الأوبئة في بعض الحالات تنتهي بعد سنوات كثيرة، وفي حالات أخرى تنتهي سريعا إلى حد ما. وهي تنتهي في بعض الحالات تدريجيا، وتنتهي في حالات أخرى بضربة ساحقة. بل إنها في بعض الحالات تنتهي لتعود ثم تنتهي ثانية، وكأنها تتبع خطة منظمة. عشائر (مجموعات) يسروعات الخيمة وأنواع أخرى عديدة من حشرات اللبيدوبتيرا بالغابات يبدو أن وباءها يظهر بأعداد ترتفع ارتفاعا شاهقا ثم تهبط هبوطا حادا في دورة يتراوح زمنها بين فترة من خمس سنوات إلى إحدى عشرة سنة. كمثال، فإن عشيرة من يسروعات الخيمة في كولومبيا البريطانية قد أظهرت دورة مثل هذه ترجع إلى 1936. النهايات الساحقة تكون درامية بوجه خاص وقد بدا لزمان طويل أنها ملغزة. ما الذي يمكن أن يسبب هذه الانهيارات المفاجئة والمتعاودة؟ أحد العوامل الممكنة هو الإصابة بمرض معد. ثبت في النهاية أن الفيروسات بوجه خاص تؤدي هذا الدور بين عشائر الوباء في حشرات الغابة.

بالعودة وراء إلى العام 1993، عندما هاجمت اليسروعات بلدتي، ثار اهتمامي وقتها بهذا الموضوع وأجريت بعض الأبحاث عنه. بدا غريبا لي أن كائنات حية مثل يسروع الخيمة، بذخيرتها المحدودة جدا من السلوك، التي لا تزيد على مجموعة ثابتة من التكنيكات التكيفية، تتكاثر على نحو فظيع أثناء صيف واحد أو صيفين ثم تختفي واقعيًا في الصيف الثالث. البيئة لم تتغير تغيرا عنيفا، غير أن نجاح نوع واحد في هذه البيئة قد تغير. ماذا؟ تغيرات الجو لا تفسر الأمر. نفاد الإمداد بالطعام لا يفسره. هاتفت خدمة توسع المقاطعة أحد الأفراد هناك بالأسئلة. وأخبرني قائلا، «لا أظن أن أي أحد يستطيع أن يقول ما السبب في الرواج ثم الركود. هذا شيء يحدث لا غير».



لم تكن الإجابة مرضية أو مقنعة، ولهذا أخذت أقرأ في أدبيات علم الحشرات. من بين الخبراء في هذا المجال عالمة اسمها جوديث هـ مايرز، أستاذة في جامعة كولومبيا البريطانية، نشرت العديد من أوراق البحث عن يسروعات الخيمة، وعرض عام لأوبئة عشيرة الحشرة. طرحت مايرز حلاً للغز. على الرغم من أن مستويات العشائر تتأثر بعوامل كثيرة، فإنها كتبت أن النمط الدوري «يبدو أنه يتضمن قوة دافعة مسيطرة ينبغي أن يسهل تعيينها وقياسها. بيد أن هذه القوة الدافعة قد ثبت أنها مراوغة إلى حد مدهش»<sup>(3)</sup>. على أنه كما تقرر مايرز فإن الإيكولوجيين لديهم الآن أحد الظنون، تصف مايرز شيئاً ما يسمى الفيروسات النووية متعددة الأسطح. وتختصر بالإنجليزية إلى (NPVs)<sup>(\*)</sup>، «قد تكون هي القوة الدافعة التي طال البحث عنها والتي تدفع دورات العشائر عند الليبدوبتيرا في الغابات». كشفت الدراسات الميدانية عن أن الفيروسات النووية متعددة الأسطح لها إنجازها بأوبئتها الخاصة التي تؤثر فيما ينشأ من أوبئة الليبدوبتيرا في الغابات، فتبيد الحشرات وكأنها نوع من الموت الأسود (الطاعون) بل إنه الأشد سواداً.

ظلمت سنين لا أفكر كثيراً في هذا. وباء يسروعات الخيمة في بلدتي انتهى بهدوء ولكن سريعاً، ويرجع هذا إلى العام 1993، عندما انتهى الوباء من دون أن يترك أي علامة للبرقات الزغبية في الصيف التالي. كان هذا منذ زمن طويل. غير أن الحدث عاد ثانية إلى ذهني، في أثناء عملي في هذا الكتاب، بينما كنت أجلس في قاعة الاستماع في مؤتمر علمي عن إيكولوجيا وتطور الأمراض المعدية. كنا نجتمع في أثينا بولاية جورجيا. جدول الأعمال زين بعروض عن الأمراض الحيوانية المشتركة، سيلقيها بعض من الباحثين المهمين وأدرك المنظرين في هذا المجال، وهذا هو ما جذبني. سيكون هناك حديث يُلقى عن فيروس هندرا وكيف ينبثق من الثعالب الطائرة؛ وحديث عن ديناميات فيض العدوى في جدري القرد؛ ستُلقى على الأقل أربعة أحاديث عن الإنفلونزا. غير أن الصباح الثاني للمؤتمر بدأ بشيء مختلف. جلست في أدب، ثم وجدت نفسي مسحوراً بزميل بارع اسمه غريغ دوير،

(\*) nuclear polyhedrosis viruses.

الأمر يتوقف على...

وهو عالم إيكولوجيا رياضية من جامعة شيكاغو، أخذ يذرع الخطى جيئة وذهابا، ويتحدث سريعا، من دون أوراق مذكرات، عن أوبئة العشائر والمرض بين الحشرات.

قال لنا دوير، «ربما لم تسمعوا قط عن فيروس النواة متعدد الأسطح. تغير الاسم تغيرا قليلا منذ العام 1993، ولكن ذلك نَمَى إلى سمعي بفضل حدث يسروع الخيمة وبفضل جوديث هـ مايرز. وصف دوير التأثير المدمر لفيروسات النواة متعددة الأسطح في عشائر البواء عند حشرات لبيدوبتيرا في الغابة. تحدث دوير بوجه خاص عن الفراشة الغجرية (*Lymantria dispar*)، وهي مخلوق صغير آخر لونه بني، درس دوير تفجر وباءاته وانسحاقها لعشرين سنة. قال دوير إن يرقات الفراشة الغجرية «تذوب» أساسا عندما يصيبها فيروس النواة متعدد الأسطح. لم أكن أدون الملاحظات بكثرة، ولكني كتبت بالفعل. كلمة «تذوب» في مفكري الصغيرة الصفراء. كتبت أيضا مستشهادا به: «الأمراض الحيوانية المشتركة تنحو إلى أن تحدث في أي عشائر كثيفة جدا». بعد القليل من الملاحظات العامة الأخرى، واصل دوير الحديث لمناقشة بعض النماذج الرياضية. أثناء استراحة تناول القهوة أمسكت به وسألته عما إذا كنا نستطيع في وقت ما أن نتحدث عن مصير الفراشات وما هو متوقع من جائحات الأمراض البشرية. وأجاب أن نعم، بكل تأكيد.

## 112

مر على ذلك عامان، غير أنه ما لبثت مواعيد العمل أن توافقت وهاتفتم غريغ دوير في جامعة شيكاغو. يقع مكتبه في الدور الأرضي لمبنى للبيولوجيا مكانه مباشرة إزاء الشارع 57 شرقا، وقد زين على نحو مرح بالملصقات المعتادة والرسوم الكارتونية، وهناك بطول الجدار الأيسر سبورة بيضاء طويلة. دوير كان وقتها في الخمسين ويبدو شابا، وكأنه طالب متخرج ودود تحولت لحيمته إلى اللون الرمادي. يرتدي دوير نظارات مستديرة وتي شيرت أسود طبعت عليه معادلة تكامل معقدة على نحو مضحك: فوق المعادلة وأسفلها، يسأل القميص بحروف كبيرة: أي جزء من [هذا الكلام غير المفهوم] لا تفهمه؟ قال مفسرا لي إن القميص به فكاهة فوقية. ذلك الكلام غير المفهوم هو إحدى

معادلات ماكسويل<sup>(\*)</sup>، الجزء الفكاهي بالطبع أنه لا يوجد شخص متوسط يفهم هذا الشيء مطلقاً؛ الجزء الفوقي، فيما أعتقد، هو أن معادلات ماكسويل مشهورة، غير أن لها سمعة بالغة السوء بأنها عويصة، حتى أن أحد الرياضيين قد لا يدرك هذه المعادلة. هل اتضح لك الأمر؟

اتخذنا مقاعدنا على جانبيين متقابلين من مكتبه، غير أنه بعدها، بمجرد أن أخذ الحديث في الانطلاق، وثب دوير واقفاً وأخذ يرسم على السبورة البيضاء. هكذا وقفت أنا أيضاً، وكأن اقتراحي من شخبطاته سيساعدني على فهمها. رسم مجموعة من محاور الإحداثيات، أحد المحاور لعدد بيض الفراش الغجري في الغابة، والآخر للوقت، وشرح لي كيف يقيس العلماء وباء. في الفترة ما بين الأوبئة، تكون الفراشة الغجرية نادرة جداً حتى أنه لا يمكن الكشف عنها. على عكس ذلك توجد أثناء الوباء الآلاف من كتل البيض في كل آكر. مع وجود 250 بيضة في كل كتلة بيض فإن هذا ينتج عنه الكثير من الفراش. رسم شكلاً بيانياً يصور ارتفاع وانخفاض عشيرة الفراشة الغجرية عبر السنين المتتالية. بدا الشكل وكأنه تنين صيني، وخط ظهره يتقوس عالياً لارتفاع كبير ثم ينحدر منخفضاً لبعد كبير، ثم يعلو عالياً ثانية وينخفض إلى الأسفل ثانية. ثم رسم دوير رسماً تخطيطياً لجسيمات فيروس النواة متعدد الأسطح، ووصف لي كيف ترص نفسها للوقاية ضد ضوء الشمس وغير ذلك من عوامل الضغط البيئية. كل حزمة مرصوفة هي كتلة صلبة من البروتين، شكلها متعدد الأسطح (ومن هنا كان اسم الفيروس) وتحوي عشرات من الفيروسات مغروسة كقطع من الكرز في كعكة فاكهة. رسم دوير المزيد من الأشكال البيانية وأخذ يشرح لي أثناء الرسم كيف يعمل هذا الفيروس الشرير.

تقبع رزم الفيروس الملوثة فوق ورقة شجرة، وقد خلفت هناك بعد موت ضحية سابقة من أحد اليسروع. يأتي يسروع سليم صحياً وهو يمضغ بصوت طاحن ويبتلع الرزم مع أنسجة الورقة. لا تكاد تصل الرزمة إلى داخل اليسروع حتى تتفكك بشرها في نظام، وكأنها صاروخ يحوي الكثير من القذائف النووية

(\*) جيمس كلارك ماكسويل (1831 - 1879) فيزيائي إسكتلندي عظيم وُعد الكهرباء والمغناطيسية والضوء في نظرية واحدة، هي الكهرومغناطيسية، ولها مجموعة معادلات واحدة اسمها معادلات ماكسويل. [المترجم].

الأمر يتوقف على...

الحرارية يطلق قذائفه الصغيرة على إحدى المدن. تتوزع الفيروسات، وتهاجم الخلايا في أحشاء اليسروع. يذهب كل فيروس إلى نواة الخلية (ومن هنا مرة أخرى تكون التسمية بفيروس النواة)، ويتكاثر بوفرة، مولدا فيروسات جديدة تخرج من الخلية وتبدأ في مهاجمة خلايا أخرى. قال لي دوير: «إنها تذهب من خلية إلى خلية، وتُعدّي الكثير والكثير من الخلايا». قبل مضي زمن طويل يغدو اليسروع أساسا مجرد كيس فيروس يزحف ويأكل. على أنه لا يبدو مريضا بعد. يبدو أنه لا يعرف كم هو مريض. ويقول دوير: «إذا كان قد أكل جرعة كبيرة بما يكفي، فإنه سيواصل الطواف هنا وهناك فوق أوراق الشجر ويواصل الأكل - ولكن، بعد أن يمضي فيما يحتمل عشرة أيام، أو ربما أسبوعان، بل أحيانا حتى زمن طويل يصل إلى ثلاثة أسابيع، سوف يذوب اليسروع فوق ورقة شجر». ها قد أتت تلك الكلمة ثانية، الكلمة نفسها التي استخدمها في أتلانتا، كلمة رائعة في حيويتها: يذوب.

في أثناء ذلك تعاني يسروعات أخرى المصير نفسه. «الفيروس يكاد يستهلكها بالكامل قبل أن تتوقف حقا عن أداء وظيفتها». في مرحلة متأخرة من هذه العملية، عندما تبدأ الفيروسات داخل كل يسروع في التزاحم أحدها مع الآخر، وينقص ما لديها من طعام، فإنها ترص نفسها ثانية في حزم داخل رزم واقية. حان وقت الخروج. حان وقت مواصلة التحرك. يكون اليسروع عند هذه النقطة مملوءا بالفيروس، وقد استهلكه الفيروس، ولا يتماسك معا إلا بواسطة جلده. غير أن الجلد وقد صنع من البروتين والكربوهيدرات يكون متينا ومرنا. وعندها يطلق الفيروس إنزيمات معينة، تذيب الجلد، وينشق اليسروع مفتوحا مثل بالون مائي. ويقول دوير: «إنها تلتقط الفيروس وتحتمله لترشه كالرذاذ فوق ورقة شجر». يتحلل كل يسروع تاركا ما لا يزيد إلا قليلا على أن يكون لطخة فيروس - لطخة تحدث في الظروف المزدحمة لوباء عشيرة الفراشات الغجرية. سرعان ما يلتهمان اليسروع الجائع التالي، وهلم جرا. يقول دوير: «تأتي حشرة أخرى، لتتغذى على تلك الورقة، ويمر أسبوع أو أسبوعان - ثم ترش ما فيها كالرذاذ»، هكذا كرر دوير القول.

قد تكون هناك خمسة أو ستة أجيال من «الرش كالرذاذ» أثناء الصيف، خمس أو ست موجات من نقل العدوى، يتقدم فيها الفيروس تدريجيا وهو يزيد من انتشاره داخل عشيرة اليسروع. وهكذا فإنه من نقطة بداية لانتشار منخفض - تكون فيه مثلا نسبة من خمسة في المائة من اليسروعات مصابة بالعدوى - قد تزيد العدوى إلى 40 في المائة مع وصول أول خريف. بعد أن تتحول حشرات اليسروع التي بقيت في الوجود حية إلى فراشات، ثم يحدث بينها جماع، في مئوى بيئي لايزال يتراكم فيه فيروس النواة متعدد الأسطح، فإن بعض رزم الفيروس تُترك وهي تُلطخ ليس فحسب أوراق الأشجار بل أيضا كتل البيض التي تضعها إناث الفراش. هكذا فإن جزءا كبيرا من اليسروعات الجديدة يصبح مصابا بالعدوى في الربيع التالي وهي تفقس. يرتفع انتشار العدوى ارتفاعا حادا. وكما يقول دوير فإن هذا الارتفاع فوق مستوى السنة السابقة، «يتم التعبير عنه في السنة التالية بمستوى يكون حتى بنسبة مئوية أعلى». خلال سنتين أو ثلاث تؤدي إعادة الفقس هذه إلى أن «تجرف كل العشيرة».

تختفي الفراشات وكل ما يتبقى هو الفيروس. ويضيف دوير أنه كثيرا ما تكون هناك كثرة بالغة من الفيروس حتى أنك «سترى هذا النوع من السائل الرمادي وهو يقطر أسفل اللحاء». تأتي الأمطار، وتبكي الأشجار بدمع من طين رقيق من ذوب اليسروعات والفيروسات. تأثرت بذلك جدا. قلت، هذا فيه ما يشبه الإيبولا.

«نعم، هذا حقيقي». جلس دوير في لقاءات مشابهة وقرأ بعضا من الكتب وأوراق البحث التي قرأتها.

هذا حقيقي، فيما عدا أنه ليس في الواقع فيروس إيبولا. إنه الإيبولا وقد جعلت أشد إثارة، الكابوس الليلي للإيبولا، وقد جعل أكثر قبولا، حيث ينزف الضحايا مثل كيس من أحشاء سائلة.

وافق دوير. كذلك فإن التمييز نفسه بين درجات الشناعة، ما هو واقعي إزاء ما هو مبالغ فيه، تمييز ينطبق على فيروس النواة متعدد الأسطح. «مع فيروسنا سيحب الناس أن يقولوا، بل كلهم سوف يقولون: آها، أنت تدرس ذلك

الأمر يتوقف على...

الفيروس الذي يسبب انفجار الحشرة! و الفيروس لا يسبب انفجار الحشرة، إنه يسبب ذوبانها».

بعد أن سمعت ما لديه من سيناريو، ورأيت رسومه البيانية، وأدركت مدى ما في لغته من المباشرة، وأعجبت بمعادلة ماكسويل المكتوبة فوق قميصه، وصلت إلى النقطة المهمة في زيارتي: ما أسميه بـ «التشبيه». قلت إنه حدث في الأسبوع الماضي أن أصبح لدينا 7 مليارات إنسان فوق هذا الكوكب. يبدو هذا مثل وباء سكان. إننا نعيش بكثافة عالية. انظر إلى هونغ كونغ، انظر إلى بومباي. إننا على صلة وثيقة معا. نحن نظير هنا وهناك. الملايين السبعة في هونغ كونغ لا تبعد إلا ثلاث ساعات عن الاثني عشر مليوناً في بكين. ليس هناك حيوان كبير آخر قد غدا كثير العدد هكذا. كما أن لدينا أيضاً نصيبنا من الفيروسات المدمرة. بعض هذه الفيروسات قد تكون شريرة مثل فيروس النواة متعدد الأسطح. إذن... ما هو المآل؟ هل هذا التشبيه صحيح؟ هل ينبغي أن نتوقع أن ننسحق مثل عشيرة من الفراش الغجري؟

لم يستطع دوير أن يندفع إلى الإجابة بنعم. ولأنه إمبريقي حكيم، ويحذر من التقديرات الاستقرائية السهلة، فإنه رغب في التوقف والتفكير. عندما فعل ذلك كان أن وجدنا أنفسنا نتحدث عن الإنفلونزا.

### 113

لم أقل الشيء الكثير عن الإنفلونزا في هذا الكتاب، ولكن هذا ليس بسبب أنها غير مهمة، على العكس، إن لها أهمية بالغة، كما أنها معقدة إلى حد بالغ، ولاتزال لها إمكانات للتدمير في شكل جائحة إنفلونزا عالمية. «الوباء الكبير التالي» يمكن جداً أن يكون من الإنفلونزا. يعرف غريغ دوير ذلك، وهذا هو السبب في أنه ذكرها. أنا واثق من أنك لست في حاجة إلى من يذكرك بأن الإنفلونزا 1918 - 1919 قد قتلت ما يقرب من 50 مليوناً من الأفراد؛ ولاتزال من دون دفاع سحري، لا يوجد لقاح شامل، ولا يوجد علاج مضمون ومتاح على نطاق واسع، ولا يوجد أي شيء من هذا حتى يضمن ألا يحدث هذا الموت والبؤس ثانية. بل إنه حتى في أي سنة عادية، تسبب الإنفلونزا الموسمية ثلاثة ملايين حالة على الأقل، وأكثر من 250 ألف حالة وفاة على نطاق العالم.

هكذا فإن للإنفلونزا خطورة هائلة في أفضل الأحوال. أما في أسوأها فإنها تكون مثل كوارث سفر الرؤيا. تركت الإنفلونزا حتى الآن لأنها فقط تتلاءم مع طرح بعض الأفكار الختامية عن كل موضوع الأمراض الحيوانية المشتركة.

أولاً: الأساسيات. الإنفلونزا تنتج عن ثلاثة أنواع من الفيروسات، أكثرها إزعاجاً وانتشاراً الإنفلونزا «إيه» (A). الفيروسات من هذا النوع تشترك في بعض الصفات الوراثية: جينوم من رنا بخيط واحد، ينقسم إلى ثمانية قطاعات، تعمل كقوالب صب لأحد عشر بروتينا مختلفا. بكلمات أخرى فإن لديها ثمانية امتدادات منفصلة من التشفير برنا، ترتبط معا مثل ثمانية عربات للسكك الحديدية، لها شحنات بضائع مختلفة للتسليم عددها إحدى عشرة. هذه الإحدى عشرة شحنة القابلة للتسليم هي جزيئات تكوّن البنية والماكنة الوظيفية للفيروس. إنها ما تصنعه الجينات. اثنان من هذه الجزيئات تغدو نتوءات ذات رأس حاد تبرز من غلاف الفيروس هي: هيماغلوطينين (hemagglutinin) ونيورامينيديز (neuraminidase). هذان الاثنان يمكن أن يتعرف عليهما النظام المناعي، وهما لازمتان لاختراق خلايا العائل والخروج منها، وتعطيان الأنواع الفرعية (Subtypes) المختلفة من الإنفلونزا (إيه، A) بطاقات أسمائها المعينة: H5N1 و H1N1، وهلم جرا. المصطلح H5N1 يدل على فيروس يشكل النوع الفرعي (5) من بروتين الهيماغلوطينين متحدا مع النوع الفرعي 1 من بروتين نيورامينيديز. في العالم الطبيعي كُشف عن ستة عشر نوعا مختلفا من الهيماغلوطينين، يضاف إليها تسعة أنواع من نيورامينيديز. الهيماجلوطينين هو المفتاح الذي يفتح قفل غشاء الخلية بحيث يستطيع الفيروس الدخول فيها، والنيورامينيديز هو المفتاح للعودة إلى الخروج. هل الأمر على ما يرام حتى الآن؟ إذا استوعب القارئ هذه الفقرة البسيطة فإنه عندها يفهم الإنفلونزا أكثر من 99.9 في المائة من الناس فوق الأرض. فليهنئ القارئ نفسه مرتبا على كتفه وليحصل على حقنة إنفلونزا في نوفمبر.

في وقت جائحة وباء 1918 - 1919، لم يكن أحد يعرف ما يسميها (وإن كان هناك الكثير من التخمينات). لم يستطع أحد أن يعثر على الجرثومة المذنبة، لم يستطع أحد أن يراها، لم يستطع أحد أن يسميها أو يفهمها،

الأمر يتوقف على...

وذلك لأن علم الفيروسولوجيا نفسه لم يكن قد بدأ وجوده إلا بالكاد. لم تكن تكتيكات عزل الفيروسات قد نشأت بعد. لم تكن الميكروسكوبات الإلكترونية قد اخترعت بعد. الفيروس المسؤول الذي ثبت في النهاية أنه متغير لفيروس H1N1 لم يكن قد تم تعيينه بعد... حتى العام 2005! خلال عقود السنين ما بين ذلك حدثت جائحات إنفلونزا أخرى، بما في ذلك جائحة العام 1957 التي قتلت تقريبا مليونين من الأفراد، وجائحة أخرى في 1968 أصبحت تعرف باسم إنفلونزا هونغ كونغ (مكان بدئها) وقتلت مليوناً. بحلول نهاية خمسينيات القرن العشرين كان العلماء يدركون فيروسات الإنفلونزا على أنها مجموعة ملغزة بعض الشيء، فيها تنوع كبير وقادرة بطرائق مختلفة على أن تعدي الخنازير، والخيول، وحيوانات ابن مقرض، والقطط، والبطة المدجن، والدجاج. كذلك أيضا أفراد البشر. ولكن أحدا لم يكن يعرف أين تعيش هذه الفيروسات في البرية.

هل هي فيروسات لأمراض حيوانية مشتركة؟ هل لها عوائل خازنة؟ ظهر لنا أحد التلميحات في العام 1961 عندما مات عدد من طيور الخرشفة الشائعة في جنوب أفريقيا (ستيرنا هيروندو *Sterna hirundo*، نوع من طيور البحر) ووجد أنها تحوي إنفلونزا. إذا كان فيروس الإنفلونزا قد قتلها فإن طيور الخرشفة، حسب التعريف، لم تكن العائل الخازن، ولكن ربما يكون تاريخ حياتها قد وضعها في اتصال بـ «التلامس» مع العائل الخازن. حدث سريعا بعد ذلك أن بيولوجيا شاباً من نيوزيلندا ذهب ليطمش بطول ساحل نيوزاوث ويلز مع شاب أسترالي متخصص في الكيمياء الحيوية. ورأيا بعض الطيور الميئة. كان هذان الرجلان صديقين حميمين، يتشاركان في حب الخلاء. الحقيقة أن سيرهما على الشاطئ كان جزءاً من رحلة صيد سمك. النيوزيلندي اسمه روبرت ج. ويبستر، انتقل إلى أستراليا للحصول على الدكتوراه، والأسترالي اسمه ويليام غريم لافر، تعلم في ملبورن ولندن، وحفزه على العمل في مهنة البحث ماكفرلين بيرنت. لافر كان روحاً مغامرة، حتى أنه عندما أنهى بحثه للدكتوراه في لندن، «قاد عربته» هو وزوجته للوطن في أستراليا بدلا من الطيران. بعد ذلك بسنوات عديدة أخذ هو وويبستر يجولان متمهلين في نزهتهما التاريخية،



ووجد الشاطئ وقد تبعثرت فيه جثث طيور جلم الماء ذات الذيل الوتدي (طائر بحر آخر من نوع بوفينوس باسيفيكوس، *Puffinus pacificus*) وتساءلا - وفي ذهنيهما طيور الخرشفة بجنوب أفريقيا - عما إذا كانت هذه الطيور أيضا قد قتلتهما الإنفلونزا. اقترح لافر فيما يكاد يكون نوعا من المزاح أنه يحسن بهما أن يذهبا إلى الحيد المرجاني العظيم ويأخذا بعض عينات من الطيور هناك لفحصها للإنفلونزا. الحيد المرجاني العظيم لا يعد عموما مسرحا للصعاب، وربما ينالان نصيبا من صيد السمك، وتلفحهما الشمس، ويتمتعان بالمياه الصافية الزرقاء - الخضراء، وينجزان أيضا علما. طلب لافر من رئيسه في الجامعة الأسترالية القومية في كانبرا أن يموله هو وويستر لهذه الدراسة. قال الرئيس، لا بد أنك تهلوس. ليس على حساب نقودي، لن يكون لكما ذلك. هكذا فإنهما قدما طلبا لمنظمة الصحة العالمية في جنيف، حيث أعطاهما واحد من الموظفين يثق بهما 500 دولار، وهو مبلغ له قدره وقتها. ذهب لافر وويستر إلى مكان يسمى جزيرة تريون، يبعد عن ساحل كوينزلاند بخمسين ميلا، ووجدا فيروس الإنفلونزا في طيور جلم الماء ذات الذيل الوتدي.

أخبرني روبرت وويستر بعد ذلك بأربعين سنة بأنه، «هكذا وجدنا إنفلونزا لها علاقة بإنفلونزا البشر، في طيور العالم البرية المهاجرة». ظل وويستر في الأدبيات العلمية متواضعا نوعا حول بحثه، ولكنه في الحديث انطلق بما لديه: أكيد، غريم لافر اكتشف أن طيور الماء هي العوائل الخازنة للإنفلونزا، وذلك بمساعدة مني. لافر كان وقتها قد مات، ولكن د. وويستر يتذكره بكل إعزاز.

روبرت وويستر يُعد الآن أكثر عالم مرموق للإنفلونزا في العالم. نشأ وويستر فوق مزرعة في نيوزيلندا، ودرس الميكروبيولوجيا، وأنجز الدكتوراه في كانبرا، وأجرى أبحاثا مع لافر، كما قضيا وقتا مرحا توثبا فيه معا، ثم انتقل إلى الولايات المتحدة في العام 1969، وشغل وظيفة في مستشفى سانت جود لأبحاث الأطفال في ممفيس، وبقي هناك منذ ذلك الوقت (فيما عدا أسفاره العديدة). كان تقريبا في الثمانين عندما قابلته، ولكنه لا يزال على رأس عمله، ولا يزال قويا، ولا يزال يُجري أبحاثه لأبحاث الإنفلونزا التي تستجيب يوميا

لأنباء الفيروسات من كل أرجاء العالم. تكلمنا معا في مكتبه، بأعلى مبنى أنيق في مستشفى سانت جود، بعد أن اشترى لي قدح قهوة قوية من كافيتريا المستشفى. على جدار المكتب علقت سمكتان ملصقتان - إحداها سمكة قُشر خضراء كبيرة والأخرى لسمكة نهاش حمراء وسيمة - كأن في ذلك تحية تقدير لغريم لافر. قال ويبستر: أحد الأشياء التي تجعل الإنفلونزا مشكلة بالغة هي نزعتها إلى التغير.

أخذ ويبستر يفسر. قبل كل شيء هناك السرعة العالية لمعدل الطفو، كما في أي فيروس لرنا. يقول ويبستر إنه لا يوجد تحكم في الجودة في أثناء تكاثر الفيروس، وهو يردد بهذا ما سمعته من أيدي هولمز. هناك استمرار لأخطاء النسخ على مستوى الحروف الفردية للشفرة. غير أن هذا لا يصل حتى إلى نصف الأخطاء. الأهم من ذلك ما يسمى «إعادة التنسيق» (reassortment) «إعادة التنسيق» تعني المقايضة العارضة لفقرات جينومية كاملة بين فيروسات تنتمي إلى نوعين فرعيين مختلفين. هذا يشبه إعادة التوليف (recombination)، الذي يحدث أحيانا بين كروموسومات متقاطعة في الخلايا وهي تنقسم، فيما عدا أن إعادة التنسيق هي إلى حد ما أكثر سلاسة ونظاما. تحدث إعادة التنسيق كثيرا بين فيروسات الإنفلونزا لأن تقسيمها لفقرات يتيح لرناها أن ينقص منفصلا بدقة عند نقاط تعيين الحدود بين الجينات: تلك العربات الثماني للسكك الحديدية في فناء التحويل). هكذا ذكرني ويبستر بوجود ستة عشر صنفا متاحا من الهيماغلوطينين. هناك كذلك تسعة أنواع من النيورامينيديز. ويقول ويبستر: «يمكنك هنا أداء بعض العمليات الحسابية». (وقد فعلت ذلك: هناك احتمال لأن يحدث 144 اقترانا مزدوجا). التغيرات عشوائية ومعظمها تنتج عنه توليفات سيئة، تجعل الفيروس أقل قدرة على الحياة. ولكن التغيرات العشوائية يتكون منها التغير بالفعل، والتغير هو استكشاف الممكّنات. إنه المادة الخام للانتخاب الطبيعي، التكيف، التطور. هذا هو السبب في أن الإنفلونزا نوع من جرثومة متقلبة، مملوءة بالمفاجآت، مملوءة بالجدة، مملوءة بالتهديد بالخطر: فيها طفر وإعادة تنسيق إلى حد بالغ.

وقوع الطفر على نحو ثابت يؤدي إلى تغير متضاييف في الطريقة التي يبدو عليها الفيروس ويسلك بها. ولهذا يحتاج المرء إلى حقنة إنفلونزا أخرى في كل خريف: نسخة الإنفلونزا هذا العام تختلف بما يكفي عن العام الماضي. إعادة التنسيق تؤدي إلى تغيرات كبيرة. إن ما يؤدي عموماً إلى جائحات الإنفلونزا هو ما يحدث من تجديدات رئيسية بإعادة التنسيق، وإدخال أنواع فرعية جديدة، قد تكون معدية لكنها غير مألوفة للسكان البشر.

ولكن الأمر لا يدور كله حول مرض البشر وحدهم. يلاحظ ويبستر أن الأنواع الفرعية المختلفة لها ميولها لأنواع مختلفة من العوائل. فيروس H7N7 ينجح جيداً بين الخيل. طيور الخرشنه التي ماتت في أفريقيا الجنوبية في العام 1961 كانت مصابة بعدوى H5N3. أوبئة الإنفلونزا البشرية تسببها فقط الأنواع الفرعية التي تحمل الهيماغلوطينين من نوع H1 أو H2 أو H3؛ وذلك لأن هذه الأنواع الفرعية هي وحدها التي تنتشر بسهولة من شخص إلى شخص. الخنازير تقدم ظروفاً متوسطة بين ما يجده فيروس الإنفلونزا في أفراد البشر وما يجده في الطيور، وبالتالي فإن الخنازير تصاب بالعدوى بكلا النوعين الفرعيين معاً، فرع البشر وفرع الطيور. عندما يصاب خنزير فرد في الوقت نفسه بفيروسين - واحد متكيف مع البشر، وواحد متكيف مع الطيور - توجد عندها فرصة لإعادة التنسيق بين الاثنين. على الرغم من أن الطيور المائية البرية يعرف عنها الآن أنها المصدر النهائي لكل أنواع الإنفلونزا، فإن الفيروسات تعيد تنسيق أنفسها في الخنازير وغيرها (طائر السمان يعمل أيضاً كوعاء مزج)، وبحلول وقت انتقال الفيروسات إلى البشر، تكون عموماً قد جمعت من H1، أو H2 أو H3 مضافة إليها عشرة بروتينات أخرى ضرورية، بعضها في أشكال اقترضت من هذا أو ذاك من إنفلونزا الطيور أو الخنازير. هناك أنواع فرعية أخرى تظهر في شكل H7 و H5 قد «جربت» أحياناً احتمال استهداف أفراد البشر، كما يقول ويبستر. وحتى الآن فإنه في كل الحالات كان التلاؤم سيئاً.

يقول ويبستر: «إنها تصيب البشر بالعدوى، لكنها لم تكتسب القدرة على الانتقال». فهي لا تمر من شخص إلى شخص. ربما تنجح في قتل كثير من الطيور

الأمر يتوقف على...

الداجنة، وتنتشر خلال أسراب كاملة، لكنها لا تنتقل فوق رذاذ العطس البشري (الإنفلونزا بين الطيور تكون أساسا عدوى للجهاز المعدي المعوي، مع الانتقال عن طريق الفم - البراز؛ الطائر المريض يتبرز الفيروس على أرضية خمة، أو على أرض فناء بيدر أو في مياه بحيرة أو مصب نهر، ويأتي طائر آخر ويلتقطه وهو ينقر أو يخوض ماء للطعام. هذه فيما يفترض الطريقة التي التقت فيها مع الفيروس طيور الخرشنة من جنوب أفريقيا وطيور جلم الماء (الأسترالية). هكذا فإن على الواحد منا أن يتناول بيده دجاجة، أو يذبح بطة، حتى تصيبه العدوى. ومع ذلك، فمع وجود هذه المجموعة المتنوعة من الفيروسات، التي تطفّر باستمرار، وتعيد التنسيق باستمرار، فإن نتيجة ما يتلو من «محاولة» للفيروس قد تكون مختلفة. يترتب على ذلك أنه لا يوجد أي أمل في هذا الوقت، هذا ما قاله ويبستر عن التنبؤ بما ستكونه بالضبط جائحة الوباء التالية.

غير أن هناك بعض أشياء جديدة بأن تراقب. إحدى الحالات المهمة لذلك، حالة H5N1، وهي ما تُعرف عندك وعندي على نحو مألوف بأنها إنفلونزا الطيور.

لعب ويبستر نفسه دورا حاسما في الاستجابة لهذا النوع الفرعي المخيف عندما انبثق لأول مرة. مات طفل في الثالثة من العمر في هونغ كونغ من الإنفلونزا، في مايو من العام 1997، وأخذت عينة مسح من قصبته الهوائية أسفرت عن وجود فيروس. علماء المعمل في هونغ كونغ لم يتعرفوا على ذلك الفيروس. ذهب بعض من عينة الصبي إلى «مراكز التحكم في المرض وتوقيه»، بيد أن أحدا هناك لم يتوصل إلى تحديد هويته. ثم زار هونغ كونغ عالم هولندي أعطيت له قطعة من عينة الفيروس، وعاد العالم إلى وطنه وشرع في العمل مباشرة على العينة. «همم، يا إلهي»، أخبر الرجل الهولندي زملاءه الدوليين أن الفيروس يبدو من نوع H5. إنه إنفلونزا طيور. ويقول ويبستر متذكرا: «كلنا قلنا لا، مستحيل، ذلك لأن H5 لا يؤثر في الإنسان. اعتقدنا أن هذه غلطة». لكنها لم تكن غلطة. وبدا في هذا ما يثير إنذارا بالغا بالخطر، ذلك أن هذه أول حالة موثقة لفيروس طيور على نحو صرف - لا يحوي جينات

إنفلونزا بشرية تصله بإعادة التنسيق - ويسبب مرضا تنفسيا قاتلا في أحد الأشخاص. ظهرت ثلاث حالات أخرى في نوفمبر، وعند هذا الحد وثب ويبستر نفسه إلى طائفة تتجه إلى هونغ كونغ.

كان هذا وقتا غير ملائم للطوارئ الطبية في العام 1997، فقد كانت هذه سنة تحول هونغ كونغ السياسي الكبير من مستعمرة بريطانية إلى منطقة إدارة خاصة في الصين. المؤسسات العامة غير مستقرة، الإدارة وهيئة العاملين كانتا في حالة سيولة، ووجد روبرت ويبستر أن جامعة هونغ كونغ قد خلت من خبراء الإنفلونزا. ثم ظهر مزيد من الحالات البشرية، لتصل إلى إجمالي من ثماني عشرة حالة بحلول نهاية العام، مع معدل وفيات بين الحالات نسبته 33 في المائة. النوع الفرعي لإنفلونزا الطيور له فوعة بدرجة عالية. ولكن ما مدى قدرته على الانتقال؟ لا يوجد أحد قد تابع أصله، فضلا عن أن يعرف ما إذا كان قد ينتشر سريعا بين البشر. وقال ويبستر: «هكذا نفخت صفارتي مناديا كل من دربتهم في أبحاث ما بعد الدكتوراه فيما حول المحيط الهادي، وأخبرتهم أن يذهبوا إلى هونغ كونغ. وكان في خلال ثلاثة أيام أننا حددنا موقع الفيروس في أسواق الدواجن الحية».

كانت هذه بداية حاسمة. أمر الرسمىون في هونغ كونغ باستئصال كل الدواجن المنزلية المريضة (1.5 مليون من الطيور) وأغلقت أسواق الطيور، وأدى هذا إلى حل المشكلة المباشرة. لم تظهر حالات جديدة لبعض فترة، لا في هونغ كونغ، ولا في أي مكان آخر. بيد أن الفيروس الشرير الجديد لم يكن قد استُصل. واصل الفيروس الدوران بهدوء بين البط المدجن في المقاطعات الساحلية من الصين، وفيها يحتفظ كثيرون من أهل الريف بأسراب صغيرة من البط ويقودونها يوميا للخارج لتتغذى في مزارع الأرز. من الصعب متابعة مسار الفيروس في هذه الظروف، بل ومن الأصعب التخلص منه، لأن البط المصاب بالعدوى لا يظهر أي أعراض. قال لي ويبستر: «البط هو حصان طروادة». يعني ويبستر أن هذا هو المكان الذي يتسكع فيه الخطر سرا. البط البري قد يحط على مزرعة الأرز المغمورة بالماء، حاملا الفيروس، وملوثا الماء، ومسببا العدوى للبط المدجن. سيبدو البط المنزلي في أحسن حال، ولكن عندما

الأمر يتوقف على...

يأتي به ابن القروي إلى خمه لقضاء الليل، فإن هذا البط قد يصيب دجاج القروي بالعدوى. وقبل أن يمضي زمن طويل ربما تموت دجاجات القروي من إنفلونزا الطيور - وربما أيضا ابنه.

وكرر ويبستر قوله: «البط هو حصان طروادة». هذه جملة جيدة حافلة بالحيوية والوضوح، وقد رأيتها أيضا في بعض أعماله المنشورة. لكنه اليوم كان حتى أكثر تحديدا: إنه البط البري (الخضاري) وبط البلبول. مدى قدرة هذا الفيروس على أن يصيب بالمرض يختلف اختلافا صارخا بالنسبة إلى الأنواع المختلفة من الطيور. يقول ويبستر: «الأمر يتوقف على الأنواع. بعض أنواع البط تموت. إوزة شريط الرأس تموت. البجع يموت. بيد أن البط البري والبلبول بوجه خاص يتحمله. وهكذا ينتشر».

بعد ستة أعوام من أول وباء له في هونغ كونغ عاد H5N1، وأصاب بالعدوى ثلاثة أعضاء لإحدى الأسر وقتل اثنين. كما سبق أن وصفته مبكرا، حدث هذا أثناء أول إنذارات بالخطر عما أصبح يعرف بأنه «سارس»، مما أدى إلى زيادة صعوبة الجهود لتعيين هذه الجرثومة المختلفة اختلافا كبيرا جدا. تقريبا في الوقت نفسه بدأ ظهور H5N1 بين الدواجن المنزلية في كوريا الجنوبية، وفيتنام، واليابان، وإندونيسيا، وفي أماكن أخرى في كل أرجاء المنطقة، وقتل الكثير من الدجاج كما قتل على الأقل فردين آخرين من البشر. انتقل الفيروس أيضا مسافرا في الطيور البرية - سافر إلى مسافات بعيدة تماما. بحيرة كينغاي في غرب الصين تبعد ألفا وثلاثمائة ميل شمال غرب هونغ كونغ، وقد أصبحت موقع الحدث المشؤوم الذي أشار إليه ويبستر بذكره لإوز شريط الرأس.

بحيرة كينغاي مكان توالد طيب لطيور الماء المهاجرة، والتي تؤدي بها طرق طيرانها على نحو مختلف من البحيرة إلى الهند، وسيريا، وجنوب شرق آسيا. في أبريل ومايو من العام 2005 مات ستة آلاف طير في كينغاي بسبب إنفلونزا H5N1. أول حيوان أصيب بالعدوى هو إوزة شريط الرأس، بيد أن المرض أصاب أيضا بط الشهرمان (أبو فروة) الضارب للحمرة، والغاق الكبير، ونوعين من النورس. إوز شريط الرأس، بأجنحته العريضة بالنسبة إلى وزنه،

مكيف جيدا للطيران عاليا وبعيدا. يتخذ هذا الإوز أعشاشه في هضبة التبت. تهاجر هذه الطيور عبر الهملايا، وتفرز فيروس H5N1.

أخبرني ويبستر قائلا: «ثم إنه فيما يُفترض حملت هذه الطيور البرية الفيروس غربا إلى الهند، وأفريقيا، وأوروبا، وهلم جرا». وصل الفيروس مثلا إلى مصر في العام 2006، وسبب بوجه خاص إشكالا لذلك البلد «الفيروس موجود في كل مكان في مصر. عن طريق الدواجن التجارية، وعن طريق عشائر البط». حاولت السلطات الصحية المصرية تطعيم دواجنها بلقاح مستورد من آسيا، ولكن محاولات التطعيم باللقاح لم تنجح «مما يثير الدهشة أنه لا يوجد مزيد من الحالات البشرية». قائمة الإصابات في مصر مرتفعة بما يكفي: 151 حالة أكيدة في أغسطس 2011، منها 52 حالة وفاة. تمثل هذه الأرقام أكثر من ربع كل الحالات البشرية المعروفة من إنفلونزا الطيور، وأكثر من ثلث كل حالات الوفيات منذ انبثق فيروس H5N1 في العام 1997. ولكن هناك إحدى الحقائق الخطيرة: القليل من الحالات المصرية نتجت عن الانتقال من إنسان إلى إنسان، إن كان هذا قد حدث في أي من الحالات. يبدو أن كل هؤلاء المرضى المصريين سيئي الحظ قد أخذوا الفيروس مباشرة من الطيور. يدل هذا على أن الفيروس لم يجد بعد وسيلة لها كفاءتها للانتقال من شخص إلى آخر.

وفقا لروبرت ويبستر هناك جانبان خطران في هذا. الأول أن مصر بما فيها حديثا من اضطرابات سياسية وعدم يقين حول ما ستؤدي إليه هذه الاضطرابات، قد لا تكون قادرة على التحكم في وباء من إنفلونزا الطيور قابل للانتقال، إن حدث هذا الوباء. النقطة الثانية من المشاغل المقلقة عند ويبستر يشاركه فيها باحثو الإنفلونزا والعاملون الرسميون بالصحة العامة في العالم كله: مع كل هذا الطفر، ومع كل هذا التلامس بين الأفراد وطيورهم المصابة بالعدوى، فإن الفيروس «يستطيع» أن يقع على شكل وراثي يجعله قابلا للانتقال بدرجة عالية بين الناس.

يقول ويبستر: «مادام أن فيروس H5N1 موجودا هنا وهناك في العالم، فإن هناك فرصة لوقوع كارثة. هذه هي النقطة الأساسية حول H5N1. مادام هناك بالخارج بين السكان البشر، احتمال نظري بأنه يستطيع أن يكتسب

الأمر يتوقف على...

القدرة على الانتقال من إنسان - إلى إنسان». وتوقف ويبستر، ثم قال: «وعندها نسأل الله أن يعيننا».

هذا الموضوع كله، مثل فيروس محمول بالهواء، يظل ينطلق بحرية فوق هبات النسيم مع الحديث. معظم الناس ليسوا على دراية بكلمة «الأمراض الحيوانية المشتركة» (zoonotics)، ولكنهم قد سمعوا عن سارس، وقد سمعوا عن فيروس النيل الغربي، وسمعوا عن إنفلونزا الطيور. إنهم يعرفون شخصا ما قد عانى من مرض «لايم»، وشخصا ما آخر مات من الإيدز. لقد سمعوا عن الإيبولا، وهم يعرفون أنها شيء رهيب (وإن كانوا ربما يخلطون بينها وبين بكتريا إ. كولاي، الخلية البكتيرية التي تستطيع أن تقتل الواحد منا إذا أكل النوع الخطأ من السبانخ). إنهم مشغولون بقلق، وهم متنبهون على نحو مبهم. ولكنهم ليس لديهم الوقت أو الاهتمام الكافي للنظر في كثير من التفاصيل العلمية. أستطيع أن أقول عن دراية إن بعض الناس، إذا سمعوا أن هناك من يؤلف كتابا حول أشياء كهذه - حول أمراض منبثقة مخيفة، حول فيروسات قاتلة، حول جائحات أوبئة - فإنهم يريدون من هذا المؤلف أن يختصر فيتناول النقطة الرئيسية. وهكذا فإنهم يسألون: «هل سنموت كلنا؟»، هكذا اتخذت كسياسة مصغرة لي أن أقول نعم.

نعم، سوف نموت كلنا. نعم. سوف ندفع الضرائب كلنا، وسوف نموت كلنا. على أن معظمنا ربما سيموتون من شيء مألوف دنيويا أكثر من فيروس جديد انبثق أخيرا من بطة أو شمبانزي أو خفاش.

الأخطار التي يطرحها المرض الحيواني المشترك حقيقية وشديدة، بيد أن هناك أيضا أشياء غير أكيدة إلى حد كبير. كما أخبرني روبرت ويبستر في قول لاذع، فإنه لا يوجد أي أمل في التنبؤ بطبيعة وتوقيت جائحة الإنفلونزا التالية. هناك عوامل أكثر مما ينبغي تتغايير في هذه المنظومة عشوائيا، أو بما يكاد يكون عشوائيا. التنبؤ عموما، فيما يختص بكل هذه الأمراض، يُعد افتراضات ضعيفة، من المرجح أن ينتج عنها ثقة زائفة أكثر من نتائج قابلة للتفعيل. لم أقتصر على أن أسأل ويبستر وحده، بل سألت أيضا كثيرين من علماء المرض الآخرين المرموقين، بما في ذلك بعض خبراء العالم في الإيبولا، والسارس، وفي



الفيروسات التي ينقلها الخفاش عموماً، والخبراء في فيروسات نقص المناعة البشري أو خبراء تطور الفيروسات، سألتهم جميعاً سؤالاً واحداً من جزأين: (1) هل سينبثق مرض جديد في المستقبل القريب، له من الفوعة والقدرة على الانتقال ما يكفي لأن يسبب جائحة بمقياس الإيدز أو إنفلونزا العام 1918، ويقتل عشرات الملايين من الناس؟ (2) وإذا كان الأمر هكذا، فكيف سيكون ما يبدو عليه ذلك، ومتى سيأتي؟ تراوحت إجاباتهم عن الجزء الأول بين «ربما» وصولاً إلى «من المحتمل». أما إجاباتهم عن الجزء الثاني فقد تركزت على فيروسات رنا، خاصة تلك التي يكون العائل الخازن لها بعض صنف من الرئيسيات. لم يعارض أي واحد منهم المقدمة المنطقية لذلك، بأنه إذا «كان» هناك «وباء كبير تال» فإنه سيكون لمرض حيواني مشترك.

سنجد في الأدبيات العلمية النوع نفسه تقريباً من التخمين بحذر، معلومات منورة. دونالد س. بيرك عالم له منزلة كبيرة في وبائيات الأمراض المعدية، وهو حالياً عميد مدرسة خريجي الصحة العامة في جامعة بيتسبرغ، وقد ألقى هذا العالم محاضرة ترجع إلى العام 1997 (نُشرت فيما بعد) وفيها ذكر قائمة من المعايير التي قد تتضمن أنواعاً معينة من الفيروسات باعتبارها الأكثر احتمالاً لأن ترشح كأسباب تنتج عنها جائحة وباء جديدة. قال بيرك للمستمعين: «أول معيار هو الأكثر وضوحاً: الجائحات الأحدث في التاريخ البشري»<sup>(4)</sup>. يشير هذا إلى الفيروسات المخاطية المباشرة (Orthomyxoviruses) (بما فيها فيروسات الإنفلونزا) والفيروسات الارتجاعية (بما فيها فيروسات نقص المناعة البشري)، وذلك من بين فيروسات أخرى أيضاً. «المعيار الثاني هو البرهنة على أن الفيروس قادر على أن يسبب أوبئة رئيسية في عشائر الحيوانات غير البشرية». هذا مرة أخرى يلقي ضوءاً كاشفاً على الفيروسات المخاطية المباشرة، بل تكون معها أيضاً عائلة الفيروسات المخاطية الموازية (paramyxoviruses)، مثل الهندرا والنيباه، وفيروسات الكورونا، مثل ذلك الفيروس الذي عرف لاحقاً بأنه فيروس كورونا سارس. معيار بيرك الثالث هو «القدرة الجوهرية على التطور»، بمعنى الاستعداد للطفرة وإعادة التوليف (أو إعادة التنسيق)، وهذا «يضيف على الفيروس الإمكان لأن ينبثق في، ولأن يتسبب في الجائحات الوبائية في

العشائر البشرية». كأمثلة لكل ذلك رجع ويستر إلى الفيروسات الارتجاعية، والفيروسات المخاطية المباشرة وفيروسات الكورونا. وقال محذرا وهو يستشهد بفيروسات الكورونا بوجه خاص: «بعض هذه الفيروسات ينبغي أن تعد كتهديدات خطيرة لصحة البشر. وهي الفيروسات التي لها قدرة عالية على التطور والتي ثبت أن لها القدرة على أن تسبب أوبئة في عشائر الحيوان». عند التبصر وراء من المثير للاهتمام أن نلاحظ أنه قد تنبأ بدقة بوباء السارس قبل وقوعه بست سنوات.

قال لي بيرك في وقت أكثر قربا: «لقد خمنت تخميننا محظوظا». وضحك بسخرية فيها بعض بخس الذات، ثم أضاف أن «التنبؤ كلمة متطرفة أكثر مما ينبغي»، بالنسبة إلى ما كان يفعله.

دونالد بيرك هو أكثر إنسان حي يمكنك الوثوق به فيما يخص هذا الشأن. بيد أن صعوبة التنبؤ بدقة لا تلزمنا بأن نظل كالعميان، غير مستعدين، ومسلمين للقدر بشأن الأمراض الحيوانية المشتركة التي تنبثق وتعاود الانبثاق. لا، البديل العملي للأقوال المهدئة، كما يوضحه بيرك، هو «أن نحسن الأساس العلمي لنحسن بذلك الاستعداد». بيرك يعني بـ «الأساس العلمي» أن نفهم أيا من مجموعات الفيروسات سيكون علينا أن نراقبها؟ والقدرات الميدانية للكشف عن فيض العدوى في أماكن قصية البعد قبل أن تصبح أوبئة مناطقية، والقدرات التنظيمية على التحكم في الأوبئة قبل أن تصبح جائحات، ويضاف إلى ذلك أدوات ومهارات المعمل لإدراك وجود الفيروسات المعروفة بسرعة، ولتحديد خصائص الفيروسات الجديدة بسرعة تكاد تماثل ذلك، وتطوير اللقاحات ووسائل العلاج من دون تأخير كثير. إذا كنا لا نستطيع التنبؤ بجائحة إنفلونزا وشيكة أو أي فيروس ينبثق مجددا، فإننا نستطيع على الأقل أن نكون متيقظين؛ نستطيع أن نكون مستعدين جيدا وسريعي الاستجابة؛ ونستطيع أن نكون مبدعين متطورين علميا في أشكال استجابتنا.

هذه الأمور متحققة بالفعل إلى حد ما، وتقوم بها بالنيابة عنا مؤسسات وأفراد في مجال علم الأمراض والصحة العامة. تم إنشاء الشبكات والبرامج الطموحة بواسطة «منظمة الصحة العالمية»، «ومراكز التحكم في المرض

وتوقيه»، و«وكالة الولايات المتحدة للتنمية الدولية»، و«المركز الأوروبي للوقاية من المرض والتحكم فيه»، و«المنظمة العالمية لصحة الحيوان»، وغير ذلك من الوكالات القومية والدولية، وذلك من أجل التعامل مع خطر ما ينبثق من الأمراض الحيوانية المشتركة. بل إنه بسبب القلق والانشغال باحتمال «الإرهاب البيولوجي»، فإنه توجد حتى أقسام من الحكومة الأمريكية عملت بدورها في هذا الخليط، مثل وكالة في وزارة الدفاع بالولايات المتحدة، هي «وكالة أمن الوطن ومشروعات البحث المتقدمة للدفاع» (المعروفة أيضا باسم «داربا المظلمة»، وداربا اسم مختصر من الأحرف الإنجليزية الأولى للكلمات Defense Advanced Research Projects Agency، والمظلمة لأن لها مهمة مظلمة بتسكين أي جانب من الحياة باستخدام الروبوت، وشعار هذه الوكالة هو «خلق وتوقي المفاجأة الاستراتيجية»). (قطعت الولايات المتحدة على نفسها عهدا بمنع الأبحاث عن الأسلحة البيولوجية العدوانية، ويرجع ذلك إلى 1969، ولهذا فإن من المفترض أن برنامج «داربا» للأمراض يهدف الآن إلى توقي، وليس خلق، المفاجآت الاستراتيجية من النوع الوبائي). تحمل هذه الجهود أسماء ومختصرات بالحروف الأولى للكلمات مثل «الإنذار بالوباء العالمي وشبكة الاستجابة» لمنظمة الصحة العالمية واختصارها غورن (GOARN)، وداربا (DARPA)، وبرنامج تهديدات الجائحات الوبائية المنبثقة (\*) (EPT) التابع لوكالة الولايات المتحدة للتنمية الدولية (USAID)، والفرع الخاص بالجراثيم الممرضة، (SBS) (\*\*)، والتابع لمراكز التحكم في المرض وتوقيه)، وكل هذه الجهود تبدو كأنها تغطية برامية، ولكنها تؤوي بعض أفراد متفانين يعملون في مواقع ميدانية يحدث فيها حالات فيض العدوى ويعملون في معامل آمنة يمكن فيها دراسة الجراثيم الممرضة الجديدة على وجه السرعة. عالجت المشكلة أيضا منظمات خاصة مثل منظمة «التحالف الصحي الإيكولوجي» (التي قادها عالم سابق للطبيليات اسمه بيتر دازاك، وهي توظف الآن جون إبستين لأبحاثه عن النيباه في بنغلاديش وأماكن

(\*) Emerging Pandemic Threats.

(\*\*) Special Pathogens Branch.

الأمر يتوقف على...

أخرى، وألكسي تشمورا لأبحاثه عن الخفاش في الصين، وبيلي كاريش لدراساته المستمرة عن صحة، الحياة البرية في أرجاء العالم، كما توظف أيضا آخرين). هناك محاولة مثيرة للاهتمام تسمى «مبادرة التنبؤ عالميا»، واختصارها GVFI من الحروف الأولى للكلمات Global Viral Forecasting Initiative، وهي مبادرة تمولها جزئيا «نيثان» وأبدعها عالم لامع مقدم اسمه نيثان وولف، كان دون بيرك أحد رعاته العلميين. مبادرة GVFI تجمع على رقع صغيرة من ورق الترشيح عينات دم من صائدي لحم الطرائد وغيرهم من الأفراد عبر أفريقيا الاستوائية وآسيا، وتجري اختبارات لهذه العينات لفرز الفيروسات الجديدة، وذلك بجهد منهجي للكشف عن حالات فيض العدوى والعمل على إيقاف الجائحة التالية قبل أن تبدأ في الانتشار. تعلم وولف تكنيك ورق الترشيح من بالبير سنغ وجانيت كوكس - سنغ (باحثي الملاريا اللذين درسا «بلازموديوم نوبيلزي» في البشر، هل تذكر ذلك؟) وكان أثناء وقت العمل الميداني يقضي وقته معهما كطالب خريج في تسعينيات القرن العشرين. «مدرسة ميلمان للصحة العامة» جزء من جامعة كولومبيا، وفيها معمل أيان ليبكين، ويعد مركزا نشطا بالمحاولات لإنشاء أدوات جديدة للتشخيص الجزيئي. درس ليبكين كفيزيائي مثلما درس كبيولوجي جزيئي، وهو يسمي حقل اختصاصه بأنه «اكتشاف الجراثيم المرضية»، ويستخدم تكنيكات مثل تحديد التتابعات بالبرنامج الراقى (وهذا التكنيك يستطيع أن يحدد تتابعات آلاف من عينات دنا سريعا ورخيصا)، كما يستخدم تكنيكات مثل تفاعل البوليميريز المتسلسل باستخدام الوسم بالكتلة (وهذا التكنيك، يحدد فقرات الجينوم التي تم إكثارها عن طريق جهاز قياس طيف الكتلة)، ثم تكنيك نظام التشخيص بالرقيقة الخضراء (GreeneChip)، وهذا نظام يستطيع إجراء اختبار الفرز متزامنا لآلاف من الجراثيم الممرضة المختلفة. عندما يأخذ جون إبستين المصل من الثعالب الطائرة في بنغلاديش، وعندما يستنزف ألكسي تشمورا الدم من الخفافيش في جنوب الصين، فإن بعضا من هذه العينات يذهب مباشرة إلى أيان ليبكين. هؤلاء العلماء في حالة تيقظ للخطر. إنهم حراسنا. إنهم يرقبون الحدود التي يحدث عبرها فيض العدوى من الجراثيم الممرضة. كما أن هؤلاء العلماء

على اتصال مثمر فيما بينهم أحدهم مع الآخر. عندما يحدث أن الفيروس الجديد التالي يشق طريقه من أحد قرود الشمبانزي، أو من خفاش، أو فأر، أو بطة، أو قرد ماكاك، ويصل إلى داخل أحد البشر، وربما يصل من هذا الإنسان إلى داخل إنسان آخر، ويبدأ الفيروس في أن يسبب بالتالي تجمعا صغيرا من حالات أمراض مميتة، عندما يحدث أي من هذا فإن هؤلاء العلماء يرونه - أو أننا على أي حال نأمل ذلك - وعندها يدقون جرس الإنذار.

أي مما يحدث بعد ذلك أمر يتوقف على العلم، والسياسة، والعرف الاجتماعي، والرأي العام، والإرادة العامة، وغير ذلك من أشكال السلوك البشري. الأمر يتوقف على الطريقة التي نستجيب بها نحن المواطنون.

إذن قبل أن نستجيب، سواء بهدوء أو بهستيريا، سواء بذكاء أو بغباء، ينبغي أن نفهم بقدر ما الخطوط الخارجية الأساسية للموقف ودينامياته. ينبغي أن ندرك أن هذه الأوبئة الحديثة للأمراض الحيوانية المشتركة الجديدة، وكذلك أيضا عودة وانتشار الأوبئة القديمة، هو كله جزء من نمط أكبر، وأن ندرك أن البشرية مسؤولة عن تولد هذا النمط. ينبغي أن ندرك أن هذه الأوبئة، تعكس أمورا «نفعلها» نحن، وليس مجرد أمور «تحدث» لنا. ينبغي أن نفهم أنه مع أن بعض العوامل التي يسببها الإنسان قد تبدو واقعا مما يتعذر إيقافه، إلا أن هناك عوامل أخرى في نطاق تحكمنا.

نبهنا الخبراء إلى هذه العوامل، ومن السهولة بمكان إعداد قائمة بها. لقد زدنا بعدد سكاننا إلى مستوى السبعة مليارات وما يتجاوزه. قطعنا مرحلة لها قدرها تجاه المليارات التسعة من دون أن يبدو مرجحا أن نخبو نزعتنا للنمو. إننا نعيش بكثافات عالية في مدن كثيرة. تغلغلنا ومازلنا نتغلغل في آخر الغابات العظمى في الكوكب وغيرها من النظم الإيكولوجية البرية، ونحن نتلف بذلك البنى الفيزيائية والمجتمعات الإيكولوجية بهذه الأماكن. شققنا طريقنا من خلال الكونغو. شققنا طريقنا من خلال الأمازون. شققنا طريقنا من خلال بورنيو. شققنا طريقنا من خلال مدغشقر. شققنا طريقنا من خلال غينيا الجديدة وشمال شرق أستراليا. هكذا فإننا نهز الأشجار بالمعنى المجازي والمعنى الحرفي، وتتهاوى الأشياء. إننا نقتل ونجز

ونأكل الكثير من الحيوانات البرية التي توجد هناك. نحن نستقر لنقيم في هذه الأماكن، فنخلق القرى، ومعسكرات العمل، والبلدات، والصناعات الاستخلاصية، والمدن الجديدة. ونأتي للداخل بحيواناتنا المدجنة، لتحل في مكان العاشبات البرية ماشيتنا ودوابنا. نحن نكاثر من ماشيتنا ودوابنا مثلما كاثرنا من أنفسنا، ونشغل عمليات ضخمة بمقاييس المصانع تشمل آلاف من الماشية، والخنازير، والدواجن، والبط، والغنم، والمعز، من دون ذكر لمئات من جردان البامبو وزباد النخيل، كلها محبوسة بأعداد ضخمة داخل الأخمام والزرائب، في ظروف تتيح لهذه الحيوانات الداجنة ونصف الداجنة أن تصيبها جراثيم ممرضة معدية من مصادر خارجية (مثل الخفافيش التي تأوي فوق أخمام الخنازير) فتتشارك هذه الحيوانات أحدها مع الآخر في هذه الجراثيم المعدية، وتوفر فرصا كثيرة لأن تتطور هذه الجراثيم الممرضة لأشكال جديدة، البعض منها قادر على أن يعدي الإنسان مثلما يعدي البقرة أو البطة. نعالج الكثير من حيوانات الماشية والدواب هذه بجرعات واقية من المضادات الحيوية والأدوية الأخرى، ليس بقصد شفائها من مرض وإنما لنعى اكتسابها للوزن ونحافظ على صحتها بما يكفي فحسب للربح عند البيع والذبح، وعندما نفعل ذلك فإننا نشجع تطور البكتريا التي تقاوم هذه الأدوية. نصدر ونستورد الماشية والدواب عبر مسافات هائلة وبسرعات كبيرة. نصدر ونستورد حيوانات أخرى حية، خاصة الرئيسيات، من أجل البحث الطبي. نصدر ونستورد حيوانات برية لتكون حيوانات مدللة في المنزل. نصدر ونستورد جلود الحيوانات، لحوم الطرائد المحظورة، والنباتات كذلك، والبعض من هذا يحمل ركابا سرية من الميكروبات. نساfer ونتنقل بين المدن والقارات، بل يكون ذلك حتى بأسرع من نقلنا لمواشينا ودوابنا. نقيم في فنادق فيها غرباء يعطسون ويتقيأون. نأكل في مطاعم ربما يكون الطاهي فيها قد جزر شيهما قبل أن يعمل في طهو شرائحنا من اللحم. نزور معابد القروء في آسيا، وأسواق الحيوانات الحية في الهند، والقرى الرائعة المنظر في أمريكا الجنوبية، والمواقع الأثرية المتربة في نيو مكسيكو، ومدن الألبان في هولندا، وكهوف الخفاش في شرق أفريقيا، ومضمارات

السباق في أستراليا - نتنفس الهواء، ونغذي الحيوانات، ونلمس الأشياء، ونتصافح بالأيدي مع الأهالي المحليين الودودين - ثم نثب إلى طائراتنا، ونطير عائدين إلى الوطن. يلدغنا البعوض والقراد. نغير من المناخ العالمي بما نبثه من الكربون، وهذا بدوره ربما يغير من معدلات ما يوجد في مناطق خطوط العرض التي يعيش داخلها البعوض والقراد. نوفر فرصة لا تقاوم للميكروبات المغامرة بما نقدمه من أجسادنا البشرية بوفرته ووجودها في كل مكان وزمان.

كل ما ذكرته من فوري يشمل هذا العنوان: الإيكولوجيا والبيولوجيا التطورية للأمراض الحيوانية المشتركة. الظروف الإيكولوجية توفر الفرصة لفيض العدوى. يقبض التطور على هذه الفرصة، ويستكشف الإمكانيات، ويساعد في تحويل فيض العدوى إلى جائحات وبائية.

إنه لمن الصدف التاريخية الرائعة، وإن كانت صدفة عقيمة، أن نظريات الجراثيم عن الأمراض برز وجودها علميا في أواخر القرن التاسع عشر، في الوقت نفسه تقريبا مع نظرية داروين عن التطور - وهي مصادفة رائعة لأن هذين كيانات عظيمات من البصيرة النافذة فيهما الكثير مما يقدمه أحدهما إلى الآخر، وهي فرصة عقيمة لأن التعاون بينهما تأخر كثيرا، وذلك لأن نظريات الجراثيم ظلت ستين عاما أخرى، وهي إلى حد كبير غير متنورة بمعلومات التفكير التطوري. التفكير الإيكولوجي في شكله الحديث نشأ في زمن هو حتى أكثر تأخرا، وكان استيعابه من قبل علم الأمراض بالبطء ذاته. العلم الآخر الذي ظل متغيبا حتى النصف الثاني من القرن العشرين هو البيولوجيا الجزيئية. الأطباء في العصور المبكرة ربما خمنوا أن الطاعون الدبلي له علاقة على نحو ما بالقوارض، نعم، ولكنهم لم يعرفوا كيف ولماذا يكون ذلك، حتى وجد ألكسندر يرسين أثناء وباء 1894 خلية بكتيريا الطاعون في الجرذان. بل حتى هذا لم يؤد إلى إنارة المسار إلى عدوى البشر حتى أظهر بول - لويس سيموند بعد ذلك بعدة سنوات أن هذه الخلية البكتيرية يتم نقلها ببراغيث الجرذ. مرض الأنثراكس (الجمرة) تسببه خلية بكتيرية أخرى، وكان يعرف بأنه مرض يقتل البقر والناس، وإن كان يبدو أنه ينشأ بالتولد

الأمر يتوقف على...

التلقائي، حتى أثبت كوخ غير ذلك في 1876. بل إن السعار كان من الواضح أنه مصحوب بالانتقال من الحيوانات إلى البشر - وبوجه خاص ينتقل لهم من الكلاب المسعورة - ثم أدخل باستير لقاحا للسعار في 1885، حُقن به صبي معضوض، فبقي حيا. ولكن فيروس السعار نفسه أصغر كثيرا من الخلية البكتيرية، حتى أنه لم يمكن الكشف عنه مباشرة، ولا متابعة مساره إلى اللاحمات البرية إلا بعد ذلك بزمان طويل. أثناء أوائل القرن العشرين كان لدى علماء المرض من مؤسسة روكفلر وغيرها من المؤسسات مفهوم فيه هدف طموح للاستئصال الكامل لبعض الأمراض المعدية. بذلوا في ذلك جهودا شاقة بشأن الحمى الصفراء، وأنفقوا ملايين الدولارات ومجهود أعوام كثيرة، ثم فشلوا. حاولوا ذلك مع الملاريا، وفشلوا. وحاولوا لاحقا مع الجدري، وكان أن نجحوا. لماذا؟ الاختلافات بين هذه الأمراض الثلاثة كثيرة ومعقدة، ولكن لعل أكثرها حسما هو أن الجدري لم يكن يأوي في عائل خازن ولا في ناقل. إن له إيكولوجيا بسيطة، فهو موجود في البشر - في البشر وحدهم - وهكذا كان استئصاله أسهل كثيرا. بدأت الحملة لاستئصال شلل الأطفال في 1988 بواسطة منظمة الصحة العالمية ومؤسسات أخرى، وهي جهد واقعي للسبب نفسه: شلل الأطفال ليس مرضا حيوانيا مشتركا. كذلك فإن الملاريا الآن تستهدف ثانية. أعلنت مؤسسة بيل وميلندا غيتس في 2007، مبادرة جديدة طويلة المدى لاستئصال هذا المرض. هذا هدف يثير الإعجاب، وحلم فيه خيال واسع نبيل، ولكن هذا يجعل المرء يتساءل عما يقترحه السيد والسيدة غيتس ومستشاروهم العلميون، للتعامل مع بلازموديوم نوبلز. هل نبيد الطفيلي بأن نقتل عوائله الخازنة أو نطبق بطريقة ما وسائلنا العلاجية على هؤلاء العوائل، ونشفي من المرض كل قرد مأكاك في غابات بورنيو؟

هكذا فإن ما ينفع صحيا بشأن الأمراض الحيوانية المشتركة هو: إنها تذكرنا، مثل ما فعل سانت فرنسيس، بأننا نحن البشر غير قابلين للانفصال عن العالم الطبيعي. الحقيقة أنه لا يوجد «عالم طبيعي»، هذه عبارة سيئة ومصطنعة. يوجد فحسب العالم. النوع البشرى جزء من هذا العالم، مثلما



تكون فيروسات إيبولا، وأنواع الإنفلونزا وفيروسات نقص المناعة البشرية، ومثلما تكون فيروسات نيباه وهندرا وسارس، ومثلما تكون قرود الشمبانزي والخفافيش وزباد النخل وإوز شريط الرأس، ومثلما يكون الفيروس القاتل التالي - الفيروس الذي لم نكتشفه بعد.

لا أقول هذه الأشياء عن عدم القدرة على استئصال الأمراض الحيوانية المشتركة لأجعل القارئ يائسا ومكتئبا. كما أنني لا أحاول أن أكون مرعبا بغرض التخويف. هدف هذا الكتاب ليس أن يجعل القارئ أكثر قلقا. هدف هذا الكتاب هو أن يجعل القارئ أكثر حدة في بصيرته. هذا هو أكثر ما يميز البشر عن يسروعات الخيمة مثلا أو الفراش العجري. نحن بخلافها نستطيع أن نكون أنفذ بصيرة إلى حد كبير.

بلغ غريغ دوير هذه النقطة أثناء حديثنا في شيكاغو. درس دوير كل النماذج الرياضية المشهورة المقترحة لتفسير ظهور أوبئة الأمراض عند البشر - نماذج أندرسون وماي، وكيرماك مكنديك، وجورج ماكدونالد، وجون براونلي، وغيرهم. لاحظ دوير التأثير الحاسم للسلوك الفردي في معدل الانتقال. أدرك دوير أن ما يفعله الناس كأفراد، وما تفعله الفراشات كأفراد، له تأثير كبير في معدل  $R_0$ . مثال ذلك، يقول دوير عن نقل فيروس نقص المناعة البشري إن «الأمر يتوقف على السلوك البشري». من الذي يستطيع أن يجادل في ذلك؟ لقد ثبتت صحته. لنرجع إلى الاسترشاد بالتغير في معدلات النقل بين الرجال الأمريكيين المثليين، وبين عامة السكان في أوغندا، أو بين العاملات بالجنس في تايلند. يقول دوير إن نقل السارس يبدو أنه يتوقف كثيرا على وجود الناشرين الفائقين للعدوى - وعلى سلوكهم الذي يمكن أن يكون متنوعا، فضلا على سلوك الناس من حولهم. المصطلح الرياضي الإيكولوجي لتنوع السلوك هو «تغاير الخواص» (heterogeneity)، ونماذج دوير قد بينت أن تغاير خواص السلوك، حتى بين حشرات الغابة، دع عنك ما يكون بين البشر، يمكن أن يكون مهما جدا في كبح انتشار المرض المعدي.

قال لي دوير: «إذا أبقيت متوسط معدل نقل العدوى ثابتا، فإن مجرد إضافة تغاير الخواص سيؤدي في حد ذاته إلى تخفيض معدل العدوى ككل».

الأمر يتوقف على...

يبدو هذا جافا مضجرا. ما يعنيه ذلك هو أن الجهد الفردي، الفطنة الفردية، الاختيار الفردي، قد تكون له تأثيرات ضخمة في تجنب الكوارث التي يمكن بغير ذلك أن تكتسح الجماعة. الفراشة العجرية الواحدة بمفردها قد تترث قدرة أكثر تفوقا بقليل على تجنب التلوث بلطخات فيروس النواة متعددة الأسطح وهي ترعى فوق ورقة شجرة. الفرد الواحد من البشر قد يختار ألا يشرب نسغ النخل، أو ألا يأكل الشمبانزي، أو ألا يضع الخنزير في مأوى تحت أشجار المانجو، أو ألا ينظف القصبه الهوائية للحصان بيده العادية، أو ألا يمارس الجنس مع بغي بغير طريقة للوقاية، أو ألا يتشارك في إبر الحقن في قاعة حقن بالمخدرات، أو ألا يسعل من دون تغطية فمه، أو ألا يركب طائرة وهو يحس بالمرض، أو ألا يحبس دجاجة في خم مع بطّة. يقول دوير، «أي شيء صغير ضئيل مما يفعله الناس»، إذا كان يجعلهم مختلفين أحدهم عن الآخر، وعن المعيار المثالي لسلوك الجماعة، «سوف يؤدي إلى تخفيض معدلات العدوى». كان هذا بعد أن سألته أن يفكر في أمر «التشبيه» وأجهد هو مخه بهذا الشأن لمدة نصف الساعة. أخيرا قال: «هناك طرائق كثيرة يمكن أن تختلف بها الفراشات العجرية. أما عدد الطرائق التي يمكن للبشر أن يختلفوا بها فهو حقا، حقا عدد هائل. وهذا بوجه خاص في سلوكهم. هذا صحيح. وهو يعود بنا إلى سؤالك، وهو ما مقدار أهمية أن يكون البشر بارعين حادّي البصيرة ؟ وهكذا، فإني أخمن أن هذا أمر يهم بقدر كبير جدا. الآن وقد توقفت للتفكير في ذلك بحرص، أعتقد أن له أهمية هائلة».

أخذني بعدها إلى سرداب المبنى وجعلني أرى لمحة خاطفة من الجانب التجريبي لبحثه، فتح رتاج باب لما أسماه بـ «الغرفة القذرة»، وفتح جهاز حضانة وأخرج منه وعاء بلاستيكي، وأراني يسروعات فراش عجري مصابة بعدوى فيروس النواة متعدد الأسطح. ورأيت ما يبدو عليه شكلها عندما تغدو «رذاذا مرشوشا» فوق ورقة شجر.

115

لم تبق إلا شجرة واحدة من شجرتي الدردار الماردتين اللتين كانتا تنتصبان أمام منزل جرتي سوزان. ماتت الشجرة الأخرى منذ ما يقرب من أربعة أعوام،

وقد أصبحت هرمة، وأصابها الجفاف، وأغارت عليها حشرات المن. أتى المختص بقطع الأشجار ومعه فريقه وشاحنته واقتلعها فرعا بعد فرع، وقطاعا بعد قطاع. كان هذا يوما حزينا لسوزان - ولي أنا أيضا، ذلك أني عشت في ظل هذه الشجرة المهيبة ذات الخشب الصلب لما يقرب من ثلاثة عقود من السنين. بل حتى الجذع قد اختفى، وكان كبيرا بما يكفي لصنع طاولة للقهوة. شُدَّ الجذع للأرض بما كينة لطحن الجذول وغطى مكانه بالحشائش. راحت الآن الشجرة، ولكنها لم تُنس. غدا الحي بفقدانها أقل جمالا. غير أنه لم يكن هناك خيار آخر. لاتزال شجرة الدردار الكبيرة الأخرى موجودة هنا، وهي تنتشر في قوس فخيم فوق شارعنا الصغير. هناك بقعة ملطخة تحيط بلحاء الشجرة بلونه البني المشرب بالرمادي، عند مستوى الخصر - البقعة قد تكونت من شريط قاتم بلون فاسد، من الواضح أنه تتعذر إزالته بالطقس والزمن، وهو علامة على مكان الدفاع عن الشجرة بالمادة السامة اللزجة المضادة ليسروعات الخيمة منذ عشرين عاما. اليسروعات قد رحلت من زمن طويل، مجرد وباء عشيرة آخر تم انسحاقه، ولكن هذه العلامة بقيت وكأنها سجل لحفرياتها. عندما أعود إلى موطني في مونتانا، أمشي بجوار هذه الشجرة في كل يوم. عادة ألاحظ ذلك الشريط القاتم. عادة أتذكر اليسروعات، وكيف أتت بهذه الأعداد ثم اختفت. كانت الظروف جيدة بالنسبة إليها. غير أن شيئا ما قد حدث. ربما كان الحظ هو العنصر الحاسم. ربما الظروف. ربما محض كثافتها. ربما الوراثة. ربما السلوك. كثيرا ما يحدث في أيامنا هذه عندما أرى العلامة فوق الشجرة، أن أتذكر ما أخبرني به غريغ دوير: الأمر كله يتوقف على أشياء.

الهوامش



## الجزء الأول

### الفصل الأول (\*)

- (1) Morse (1993), ix.
- (2) O'Sullivan et al. (1997), 93.
- (3) McCormack et al. (1993), 23.
- (4) Brown (2001), 239.
- (5) William H. McNeill, in Morse (1993), 3334-.
- (6) Jones-Engel et al. (2008), 990.

### الفصل الثاني

- (1) Georges et al. (1999), S70.
- (2) Johnson et al. (1978), 272.
- (3) Johnson et al. (1978), 288.
- (4) Breman et al. (1999), S139.
- (5) Heymann et al. (1980), 37273-.
- (6) Towner et al. (2008), 1.
- (7) Hewlett and Hewlett (2008), 6.
- (8) Hewlett and Hewlett (2008), 1245.
- (9) Hewlett and Hewlett (2008), 75.
- (10) Hewlett and Hewlett (2008), 75.
- (11) Preston (1994), 68.
- (12) Preston (1994), 72.
- (13) Preston (1994), 75.
- (14) Preston (1994), 293.
- (15) Preston (1994), 184.

---

(\*) سقطت الهوامش سهواً من الجزء الأول من الكتاب.

- (16) Preston (1994), 73.
- (17) Yaderny Kontrol (Nuclear Control) Digest, No. 11, Center for Policy Studies  
in Russia, Summer 1999.
- (18) Walsh et al. (2005), 1950.
- (19) Leroy et al. (2004), 390.

### الفصل الثالث

- (1) Hamer (1906), 73335-.
- (2) Fine (1979), 348.
- (3) Brownlee (1907), 516.
- (4) Brownlee (1907), 517.
- (5) Ross (1910), 313.
- (6) Ross (1916), 206.
- (7) Ross (1916), 2045-.
- (8) Liu et al. (2010), 424.
- (9) Liu et al. (2010), 423.
- (10) Kermack and McKendrick (1927), 701.
- (11) Kermack and McKendrick (1927), 721.
- (12) MacDonald (1953), 880.
- (13) MacDonald (1956), 375.
- (14) Harrison (1978), 258.
- (15) Desowitz (1993), 129.
- (16) Chin et al. (1965), 865.
- (17) Cox-Singh and Singh (2008), 408.

### الفصل الرابع

- (1) World Health Organization (2006), 257.

## الهوامش

- (2) World Health Organization (2006), 25960-.
- (3) Abraham (2007), 30.
- (4) Abrham (2007), 34.
- (5) Lloyd0et al. (2005), 355.
- (6) Abraham (2007), 37.
- (7) World Health Organization (2006), 5.
- (8) Normile (2003), 886.
- (9) Peiris (2003), 1319.
- (10) Enserink (2003), 294.
- (11) Greenfeld (2006), 10.
- (12) Lee et al. (2004), 12.
- (13) Guan et al. (2003), 278.
- (14) Li et al. (2005), 678.
- (15) Weiss and McLean (2004), 1139.

## الفصل الخامس

- (1) Sexton (1991), 93.
- (2) The Washington Post, January 26, 1930, 1.
- (3) Van Rooyen (1955), 4.
- (4) Van Rooyen (1955), 5.
- (5) De Kruif (1932), 178.
- (6) Burnet and MacNamara (1936), 88.
- (7) Derrick (1937), 281.
- (8) Burnet and Freeman (1937), 299.
- (9) Burnet (1967), 1067.
- (10) Burnet (1967), 1068.
- (11) Burnet (1967), 1068.



- (12) McDade (1990), 12.
- (13) McDade (1990), 16.
- (14) Burnet (1967), 1068.
- (15) Burnet (1967), 1068.
- (16) Karagiannis et al. (2009), 1289.
- (17) Karagiannis et al. (2009), 1286, 1288.
- (18) Karagiannis et al. (2009), 1292.
- (19) Burnet (1940), 19.
- (20) Enserink (2010), 266.
- (21) Burnet (1940), 23-.
- (22) Burnet (1940), 3.
- (23) Burnet (1940), 8.
- (24) Burnet (1940), 12.
- (25) Burnet (1940), 19.
- (26) Burnet (1940), 23.
- (27) Burnet (1940), 23.
- (28) Feder et al. (2007), 1422.
- (29) IDSA News, Vol. 1, No. 3, Fall 2006, 2.
- (30) IDSA News, Vol. 1, No. 3, Fall 2006, 1.
- (31) Quoted in press release, Office of the Attorney General of Connecticut, May 1, 2008, 2.
- (32) Quoted in IDSA (Infectious Diseases Society of America), April 22, 2010, 2.
- (33) Steere et al. (1977a), 7.
- (34) Steere and Malawista (1979), 730.
- (35) Burgdorfer (1986), 934.
- (36) Burgdorfer (1986), 936.
- (37) Burgdorfer (1986), 936.

- (38) Ostfeld (2011), 26.
- (39) Ostfeld (2011), 22.
- (40) Both this article and the next, quoted in Ostfeld (2011), 22.
- (41) The Dover-Sherborn Press, January 12, 2011.
- (42) Ostfeld (2011), 4.
- (43) Ostfeld (2011), x.
- (44) Ostfeld (2011), 48.
- (45) Ostfeld (2011), 23.
- (46) Ostfeld (2011), 23.
- (47) Ostfeld (2011), 12.
- (48) Ostfeld (2011), 9.
- (49) Ostfeld (2011), 67-.
- (50) Margulis et al. (2009), 52.

## الجزء الثاني

### الفصل السادس

- (1) Levine (1992), 2.
- (2) Zinsser (1934), 63.
- (3) Zinsser (1934), 64.
- (4) Quoted in Crawford (2000), 6.
- (5) Sabin and Wright (1934), 116.
- (6) Sabin and Wright (1934), 133.
- (7) Engel et al. (2002), 792.
- (8) Weiss (1988), 497.
- (9) Pasteur's view as summarized and reaffirmed by Renne Dubos, quoted in Ewald (1994), 18889-.
- (10) Zissner (1934), 61

- (11) Burnet (1940), 37
- (12) McNeill (1976), 9.
- (13) Quoted in ProMED-mail post, April 22, 2011.
- (14) Quoted in ProMED-mail post, April 22, 2011.
- (15) Fenner and Ratcliffe (1965), 276.
- (16) Fenner and Ratcliffe (1965), 276.
- (17) Fenner (1983), 265.
- (18) Anderson and May (1979), 361.
- (19) Anderson and May (1982), 411
- (20) Anderson and May (1982), 424.

### الفصل السابع

- (1) New Strait Times, January 7, 1999.
- (2) Hume Field was the expert, quoted in a 60 Minutes (of Australia) television interview.
- (3) Montgomery et al. (2008), 1529, Table 2.
- (4) Gurley et al. (2007), 1036.
- (5) Luby et al. (2006), 1892.
- (6) Preston (1994), 289.
- (7) Calisher et al. (2006), 536.
- (8) Calisher et al. (2006), 541.
- (9) Calisher et al. (2006), 540.
- (10) Calisher et al. (2006), 539.
- (11) Towner et al. (2009), 2.
- (12) Leroy et al. (2009), 5.
- (13) Leroy et al. (2009), 6.
- (14) Leroy et al. (2009), 5.

الفصل الثامن

- (1) Gottlieb et al. (1981), 251.
- (2) Pitchenik et al. (1983), 277.
- (3) E.g., Wikipedia, "Gaetan Dugas," citing Auerbach et al. (1984), although Auerbach et al. do not make that assertion.
- (4) Shilts (1987), 47.
- (5) Shilts (1987), 165.
- (6) Auerbach et al. (1984), 490.
- (7) Shilts (1987), 23.
- (8) Shilts (1987), 6.
- (9) Montagnier (2000), 42.
- (10) Levy et al. (1984), 840.
- (11) Levy et al. (1984), 842.
- (12) Essex and Kanki (1988), 68.
- (13) Essex and Kanki (1988), 68.
- (14) Essex and Kanki (1988), 69.
- (15) Mulder (1988), 396.
- (16) Fukasawa et al. (1988), 457.
- (17) Murphey-Corp et al. (1986), 437.
- (18) Hirsch et al. (1989), 389.
- (19) Willrich (2011), 181.
- (20) Quoted in Curtis (1992), 21.
- (21) Quoted in Curtis (1992), 21.
- (22) hHooper (1999), 4.
- (23) Worobey et al. (2008), 663.
- (24) Weiss and Wrangham (1999), 385.
- (25) Keele et al. (2006), 526.

- (26) Hahn et al. (2000), 611.
- (27) Sharp and Hahn (2010), 2492.
- (28) Quoted in Martin (2002), 25.
- (29) Pepin (2011), 90.
- (30) From the typewritten, unpublished report of my anonymous source in  
Yokadouma.
- (31) Cohen (2002), 15.
- (32) Keele et al. (2009), 515.
- (33) Behey (1953), quoted in Pepin (2011), 164.
- (34) Behey (1953), quoted in Pepin (2011), 164.
- (35) Pepin (2011), 161.
- (36) Pepin (2011), 196.

### الفصل التاسع

- (1) Berryman (1987), 3.
- (2) Wilson (2002), 86.
- (3) Myers (1993), 240.
- (4) Burke (1998), 7.

# معجم المصطلحات



معجم إنجليزي-عربي

<b>A</b>
- <b>Amino acids :</b> الأحماض الأمينية: أحماض عضوية. تكوّن البروتينات باتحادها معا.
- <b>Amplification :</b> تضخيم، تكثير.
- <b>Anthrax :</b> مرض الأنثراكس أو الجمرة: مرض مميت يصيب الماشية وقد يصيب البشر. وتسببه العدوى ببكتريا عصوية.
- <b>Arboviruses:</b> فيروسات أربوية: مجموعة فيروسات تنتقل بالمفصليات مثل البعوض والقراد وذبابة الرمل وتسبب العدوى بأمراض حميات مثل الحمى الصفراء والدنج وحمى غرب النيل.
<b>B</b>
- <b>Biopsy :</b> خزعة: عينة من عضو أو نسيج في الجسم تؤخذ للفحص الباثولوجي.
- <b>Bubonic plague :</b> طاعون دبلي: نوع من الطاعون المميت يتميز بالتهاب الغدد الليمفاوية في عقد أو دبل.
- <b>Buckminster fullerene:</b> بوكمنستر فولرين: نوع من جزيء كربون في شكل كرة يحوي 60 ذرة كربون، وسطحه يشبه تقسيمات سطح كرة القدم، وسمى باسم مهندس أمريكي مشهور.
<b>C</b>
- <b>Capsid :</b> كابسيد: الغلاف البروتيني للفيروس.
- <b>Caterpillar :</b> اليسروع: يرقة في تطور نمو الحشرات.
- <b>Centrifuge :</b> سنترفيوج: جهاز للطرد المركزي، جهاز يدور حول محور لفصل مواد ذات ثقل معين محتواة في سائل، كأن يفصل خلايا الدم عن باقي سائل الدم.
- <b>Chiropterans :</b> الخفاشيات.
- <b>Cladism :</b> حسب الخصائص المشتركة التفرعية: نظرية تاكسومونية أو تصنيفية، تصنف الكائنات الحية التي تميز مجموعة عن الأخرى، وترى أن كل مجموعة تتطور كأنها تتفرع من سلف مشترك.
- <b>Cormorant :</b> الغاق: طائر بحري ضخم ونهم، تحت منقاره جراب لوضع السمك الذي يصيده.



<p><b>- Creationism :</b></p> <p>ورد في سفر التكوين، وأن عمر التكوينية: مذهب يرى أتباعه أن الكون تكون حرفيا حسب ما الكون مثلا يحسب بآلاف السنين وليس بالمليارات. وأتباع هذا المذهب يعادون الداروينية تماما.</p>
<p><b>- Crimean - Congo hemorrhagic fever:</b></p> <p>حمى القرم - الكونغو النزفية: حمى فيروسية واسعة الانتشار خاصة في بعض جمهوريات القرم وغرب وشرق أفريقيا، وتنتقل بواسطة القراد من المصابين بالعدوى من الحيوانات المنزلية والبرية إلى الإنسان وكذلك من الإنسان إلى الإنسان. تتميز الحمى بأعراض مشابهة للإنفلونزا مع ظهور نزيف من أعضاء مختلفة كنزيف الأنف، والبول الدموي والبراز الأسود. يشفى المريض بعد 9 - 10 أيام من العدوى، ولكن نسبة الوفاة عالية وتصل إلى 30%.</p>
<p><b>D</b></p>
<p><b>- Duvenhage disease :</b></p> <p>مرض ديوفيناچ: مرض يسببه فيروس وثيق القرابة بفيروس داء الكلب.</p>
<p><b>- DVD, Digital video disc :</b></p> <p>أقراص رقمية للفيديو.</p>
<p><b>E</b></p>
<p><b>- Edema (oedoma) :</b></p> <p>الوذمة: زيادة كمية السوائل في أحد أعضاء أو أنسجة الجسم، وتنتج عن فشل وظيفي في الجسم مثل فشل القلب أو الكلى.</p>
<p><b>- Empirical :</b></p> <p>امبريقي، (تجريبي): معرفيا كل معرفة تستمد من الحس والتجربة، مقابل الفطري أو العقلي. منهجيا كل ما يعتمد على الملاحظة والتجربة المباشرة، مقابل النظري أو الاستنباطي.</p>
<p><b>- Enteroviruses :</b></p> <p>فيروسات معوية: مجموعة فيروسات مرضية تصل من الفم إلى أمعاء الإنسان وتسبب أمراضا كثيرة مختلفة منها شلل الأطفال.</p>
<p><b>- Epizootic outbreak :</b></p> <p>وباء يصيب الحيوانات فقط.</p>
<p><b>- Ethology :</b></p> <p>الإيثولوجيا: علم دراسة الطباع والصفات البشرية، وكذلك علم دراسة سلوك الحيوان في بيئته الطبيعية.</p>
<p><b>F</b></p>
<p><b>- Filoviruses:</b></p> <p>فيروسات خيطية: مجموعة فيروسات قد تصيب الإنسان بعدوى مرضية مثل الإيبولا والماربورغ.</p>

<b>G</b>	
- Gay man :	رجل ذو توجه جنسي مثلي.
- Grasshopper :	الجندب .
- Grouper :	سمك الأخفس: سمك كبير يعيش في قاع البحار الدافئة.
- Guenon :	قرد الغينون: قرد أفريقي رشيق طويل الذيل، يؤكل لحمه في أفريقيا.
<b>H</b>	
- Hemophilia :	مرض الهيموفيليا أو الناعور: مرض وراثي يسبب نزيفا شديدا حتى مع الجروح البسيطة، ويعالج باعطاء مستخرجات من الدم في الوريد.
- Heterogenesity (of behaviour):	تغاير خواص السلوك.
- Heterosexuals:	أصحاب نزعة جنسية مغايرة، بخلاف المثليين.
- HIV-1, Human immunodeficiency virus -1:	فيروس نقص المناعة البشري-1 .
- HIV-2, Human immunodeficiency virus -2	فيروس نقص المناعة البشري-2.
- Homosexuals:	ذوي النزعة الجنسية المثلية.
- Human T-lymphotropic virus (HTLV):	الفيروس الموجه لخلايا (T) الليمفاوية في البشر: وينتج عن الإصابة به نوع من الليمفوما أو سرطان خلايا T.
<b>I</b>	
- Inbreeding :	استيلاد داخلي: (انظر معجم الجزء الأول).
<b>J</b>	
- Japanese encephalitis :	التهاب الدماغ الياباني: مرض يسببه فيروس ينقله البعوض، وعائلته الخازن الخنزير، ومتوطن في ماليزيا.

<b>K</b>
- Krill :
قشري يشبه الجمبري.
- Kysanur Forest Virus:
فيروس كايزانور فورست (غابة كايزانور): فيروس في جنوب آسيا يسبب حمى نزفية.
<b>L</b>
Lassa fever:
حمى لاسا: مرض فيروسي حاد وغالبا مميت، يوجد في غرب أفريقيا، ويتميز بحمى مرتفعة وصداع وقرح في الأغشية المخاطية واضطراب في القناة الهضمية.
- Legionnaires' disease :
مرض ليجيونيير: مرض المحاربين القدماء، مرض الفيلق؛ مرض حاد في الجهاز التنفسي، يسببه نوع من البكتيريا، وينتج عنه التهاب الرئة وسعال جاف وصداع، ويكون أحيانا مميتا.
- Lemmings:
قوارض اللاموس: قوارض قصيرة الذيل، توجد في المناطق الشمالية، ويعرف عن هذا الحيوان أنه في أثناء هجرته يندفع بجموع كبيرة إلى البحر ليغرق نفسه.
- Lepidoptera:
اللبيدوبتيرا: حشرات حرشفية الجناح، تتميز بأربعة أجنحة غشائية رقيقة ومغطاة بحراشيف أو قشور دقيقة كالفراش والعث.
- Leviathan:
لويثان: وحش بحري ضخم يرمز للشر في الإنجيل.
- Lymphadenopathy virus (LAV):
فيروس تضخم الغدد الليمفاوية.
<b>M</b>
- Mallards:
بط البركة: بط بري.
- Marburg disease:
مرض ماربورغ: حمى فيروسية نزفية تكون أحيانا مميتة. اكتشفت لأول مرة في فني معمل في ماربورغ بألمانيا، كان يتعامل مع القرود الأفريقية الخضراء.
- Marburg virus:
فيروس ماربورغ: سبب حمى نزفية تكون أحيانا مميتة، سمي على ماربورغ في ألمانيا حيث اكتشف أصلا عند إصابته لفني معمل كان يتعامل مع قرود خضراء من غرب أفريقيا.
- Melaka virus:
فيروس ميلكا: فيروس مستمد من الخفافيش، يصيب مقلة الإنسان كما يسبب أعراضا تنفسية.

- <b>Menangle virus:</b>	فيروس مينانغل: فيروس في أستراليا يعدي الخنازير والخفاش والإنسان.
- <b>Metabolism:</b>	الأيض: وله جانبه البنائي لتمثيل المواد الغذائية والحصول على الطاقة اللازمة للجسم، وجانبه الهدمي لهدم الخلايا والمركبات المعقدة.
- <b>Molecular phylogenetics</b>	الفيلوجينيا الجزيئية: دراسة الفيلوجينيا على مستوى الجزيئات.
- <b>Morbidity</b>	المراضة: معدل انتشار المرض.
<b>N</b>	
- <b>Nanometer</b>	نانومتر: جزء من المليار من المتر.
- <b>Nighthawks</b>	طيور السُبد، ومنها بومة ليلية.
- <b>Nuclear polyhedrosis viruses (NPVs)</b>	فيروسات النواة متعددة الأسطح: لها تأثير مدمر لبعض حشرات الغابة التي قد تحدث أوبئة.
- <b>Nucleotide :</b>	نيوكليوتيد: وحدة تكوين الحمض النووي، وتتكون من نيوكليوسيد أو جزيء سكر مرتبط به قاعدة عضوية ومجموعة فوسفات.
<b>O</b>	
- <b>Oral candidiasis :</b>	الالتهاب المبيض للفم: ينتج عن انتشار خميرة كانديدا .
- <b>Orhomyxoviruses :</b>	الفيروسات الأرثوميكسو: الفيروسات المخاطية المباشرة؛ مجموعة فيروسات متقاربة من بينها فيروسات الإنفلونزا.
<b>P</b>	
- <b>Paramyxoviruses :</b>	فيروسات الباراميكسو: الفيروسات الموازية للمخاطية؛ مجموعة فيروسات من خيط واحد من رنا، تسبب أمراضا عديدة مثل النكاف والحصبة.
- <b>Pathogenecity:</b>	الإمراضية: قدرة الميكروب على إحداث المرض، بما يقارب معنى فوعة الميكروب، ولكن الفوعة تعني بالضبط درجة المرض التي يمكن قياسها خاصة إزاء سلالات مرضية أخرى مماثلة.
- <b>Phylogeny:</b>	الفيلوجينيا: دراسة التاريخ العرقي لكائن حي، تاريخ التطور النوعي أو النشوء.

<b>- Pintail :</b>	بلبول: نوع من البط له ريش طويل وسط الذيل.
<b>- Plasma :</b>	البلازما: مكون الدم السائل، بخلاف المكونات الخلوية، وتوجد بها عوامل التجلط وبروتين الزلال والأجسام المضادة.
<b>- Plasmapheresis :</b>	استخلاص البلازما: فصل البلازما من الدم المأخوذ من أحد المتطوعين به، ثم إعادة باقي الدم للدورة الدموية لهذا المتطوع.
<b>R</b>	
<b>- Recombination :</b>	إعادة التوليف: وذلك بين مكونات الكروموسومات عندما تتقاطع في أثناء انقسامها.
<b>- Reassortment :</b>	إعادة التنسيق: وذلك بين فقرات جينومية كاملة بالمقايضة العارضة بين فيروسات تنتمي إلى نوعين فرعيين مختلفين من الفيروسات، كما بين فيروسات الإنفلونزا، عندما يحدث مثلا أن يصاب خنزير فرد في الوقت نفسه بعدوى فيروسين أحدهما متكيف مع البشر والآخر متكيف مع الطيور. ويؤدي ذلك إلى تطور لفيروس جديد.
<b>- Retrovirus :</b>	فيروس ارتجاعي: مجموعة من فيروسات ذات نواة حقيقية، ومادة هذه الفيروسات الوراثية مشفر لها في شكل رنا، وتسبب عددا من الأمراض.
<b>- River otter :</b>	قضاعة النهر.
<b>- Ro (R naught) :</b>	رمز لمعدل التكاثر القاعدي.
<b>S</b>	
<b>- Sap (of plants):</b>	نسغ (النبات): سائل يجري في أوعية النبات الداخلية حاملا معه المواد الغذائية وغيرها لأنسجة النبات.
<b>- Schistosoma</b>	شيستوسوما: جنس ديدان مفلطحة تتطفل بعض أنواعه على الإنسان مثل ديدان البلهارسيا.
<b>- Serum:</b>	السيرم: سائل الدم الذي يتبقى من عينته بعد تكون جلطة الدم وفصلها، ويحوي الأجسام المضادة التي كونها الجسم ضد جراثيم العدوى.
<b>- Shearwater:</b>	جلم الماء: طائر بحري طويل الجناحين، يسف الماء حين يطير منخفضا.

- <b>Shelduck:</b>	شهرمان: نوع من بط كبير ومختلف، له ريش أسود وبني وأبيض وأقدام ومنقار حمراء.
- <b>Shingles:</b>	القوباء المنطقية: مرض فيروسي معد ومؤلم، يتميز بالتهاب العقد الحسية في بعض أعصاب العمود الفقري والجمجمة، وحوصلات منتظمة بطول العصب المصاب.
- <b>Simian:</b>	قردي.
- <b>Simian foamy virus (SFV):</b>	الفيروس القردى المزبد.
- <b>Simian immunodeficiency virus (SIV):</b>	فيروس نقص المناعة القردى.
- <b>Simian immunodeficiency virus in African green monkeys (SIVagm):</b>	فيروس نقص المناعة القردى في القروود الأفريقية الخضراء.
- <b>Simian immunodeficiency virus in chimpanzees (SIVcpz):</b>	فيروس نقص المناعة القردى في الشمبانزي.
- <b>Simian immunodeficiency virus in greater spot-nosed monkeys (SIVgsn):</b>	فيروس نقص المناعة القردى في القروود الكبرى المنقوطة الأذن.
- <b>Simian immunodeficiency virus in macaques (SIVmac):</b>	فيروس نقص المناعة القردى في الماكاك.
- <b>Simian immunodeficiency virus in sooty mangabeys (SIVsm):</b>	فيروس نقص المناعة القردى في القرد المانغابي السخامي.
- <b>SIR model (rate of susceptible, infected recovered):</b>	نموذج (سير): نموذج من معادلات لتحليل تأثير جراثيم العدوى في الفئات الأكثر قابلية للعدوى ومن يصابون بها ومن يشفون منها.
- <b>Smog:</b>	ضبخن: مزيج من الضباب ودخان المصانع، يكون أحيانا خانقا، كما يسبب الأمراض خاصة التنفسية.
- <b>Snapper:</b>	النهاش: سمك بحري ضخمة.
- <b>Sooty mangabey monkey:</b>	قرد المانغابي السخامي.
- <b>Subtypes:</b>	أنواع فرعية: كأنواع مثلا من فيروسات الإنفلونزا.
- <b>Superspreader:</b>	ناشر فائق للعدوى: مريض بعدوى يحدث لسبب أو آخر أن ينشر العدوى مباشرة لعدد من الأفراد أكثر كثيرا مما يفعله المريض النمطي.

<p>- <b>SWAT (Special weapons and tactics):</b></p> <p>سوات: اختصار الكلمات الإنجليزية لوصف قوات لها أسلحة وتكتيكات خاصة وتنفذ مهام خاصة.</p>
<p><b>T</b></p>
<p>- <b>Tern:</b></p> <p>الخرشنة: طائر مائي يشبه النورس، أصغر حجما وذيله مشعب.</p>
<p>- <b>Theory of oral polio vaccine (OPV):</b></p> <p>نظرية لقاح الفم ضد شلل الأطفال: نظرية بأن استخدام لقاح ملوث للتطعيم بالفم ضد شلل الأطفال ساعد على انتشار الإيدز.</p>
<p>- <b>Thymus:</b></p> <p>غدة الثيموس، الغدة الصعترية: غدة صماء صغيرة عند منبت الرقبة وتنتج خلايا دم بيضاء في الأعمار الصغيرة، لها دور مهم في جهاز المناعة. تضرر الغدة بالعمر لتصبح بقايا عند البالغين.</p>
<p>- <b>Tioman virus:</b></p> <p>فيروس تيومان: فيروس يوجد في الخفافش في جزيرة تيومان بماليزيا، ولا يوجد إلى الآن دليل على أنه يسبب المرض في الإنسان.</p>
<p>- <b>Titer:</b></p> <p>حجم عياري: مصطلح لتقدير الكميات في الكيمياء العيانية، ويستخدم أيضا لتقدير كميات الأجسام المضادة في الدم.</p>
<p>- <b>Tobacco mosaic disease:</b></p> <p>مرض فسيفساء التبغ: مرض يسببه فيروس يصيب نبات الطباقي، ومن أول الفيروسات المكتشفة.</p>
<p>- <b>Trypanosomiasis:</b></p> <p>داء التريبانوسوما، مرض النوم: داء نتيجة العدوى بطفيليات التريبانوسوما وينقلها ذباب تسييسي، وينتشر هذا الداء في غرب أفريقيا كما في الكاميرون والغانبون والكونغو.</p>
<p><b>V</b></p>
<p>- <b>Virion:</b></p> <p>فيريون: جسيم واحد يشكل الفيروس في حالته الناضجة المعدية، وله أشكال مختلفة، فقد تكون فيريونات الفيروس خيطية أو بيضاوية أو كروية أو لولبية أو غير ذلك.</p>
<p>- <b>Virosphere:</b></p> <p>المحيط الفيروسي: مملكة واسعة من الفيروسات.</p>

<p>- <b>Visna virus:</b></p> <p>فيروس فيزنا: فيروس يصيب الأغنام ويسبب التهاب المخ.</p>
<p>W</p>
<p>- <b>Western blot analysis:</b></p> <p>تحليل البقعة الغربية: تقنية لنقل نمط بروتينات فصلت بالنقل الكهربائي، وتنقل بعدها هذه البروتينات إلى وسط يمكن فيه إجراء مزيد من التحليل لها. يستخدم هذا التقنية لتحليل الأجسام المضادة.</p>
<p>- <b>Wolverine :</b></p> <p>حيوان الشره: لاهم ثديي في شمال أمريكا.</p>
<p>Y</p>
<p>- <b>Yaws :</b></p> <p>الداء العليقي: عدوى تصيب الجلد كما تسبب سعالاً مؤلماً، وتنتج عن بكتيريا لولبية تشبه بكتيريا الزهري.</p>





معجم عربي إنجليزي (\*)

(أ)	
Pathogenecity.	- الإمراضية
Ethology.	- إيثولوجيا
Amino acids.	- أحماض أمينية
Grouper.	- الأخفس (سمك)
Plasmapheresis.	- استخلاص البلازما
Reassortment (of genomic segments).	- إعادة تنسيق (لفقرات من الجينوم)
Recombination (of chromosomes).	- إعادة توليف (للكروموسومات)
Japanese encephalitis.	- التهاب الدماغ الياباني
Oral candidiasis.	- التهاب مبيض الفم
Digital video discs (DVDs) .	- أقراص فيديو رقمية
Empirical.	- إمبريقي
Anthrax.	- أنثراكس (الجمرة)
Subtypes.	- أنواع فرعية
Metabolism.	- أيض
(ب)	
Mallard	- بركة (بط)
Plasma	- بلازما
Pintail	- البلبول (بط)
Buckminsterfullerene.	- بوكمنستر فولرين
(ت)	
Western blot analysis.	- تحليل البقعة الغربية
Amplification.	- تضخيم، تكبير، تكثير
Heterogenecity of behavior.	- تغاير خواص السلوك
Cladism.	- التفرعية (تصنيف)
Creationism.	- التكوينية

(\*) في هذا المعجم ترد ترجمة كل كلمة عربية بكلمة إنجليزية من دون شرح تفصيلي على أن هذا الشرح إن لزم موجود في المعجم الانجليزي العربي. [المترجم].

	(ث)
Thymus	- الثيموس، الصعترية (غدة)
	(ج)
Shearwater.	- جلم الماء (طير)
Grasshopper	- الجندب
	(ح)
Titer.	- حجم عياري
	(خ)
Tern.	- الخرشفة (طير)
Biopsy.	- خزعة
Chiropterans.	- الخفاشيات
Gay (man).	- رجل مثلي النزعة
	(د)
Trypanosomiasis.	- داء التريبانوسوما (مرض النوم)
Yaws.	- الداء العليقي
	(س)
Nighthawk.	- السبد (طير)
Centrifuge.	- سنترفيوج
(SWAT)	- (سوات، قوات خاصة)
Serum	- سيرم
	(ش)
Wolverine	- الشره (طير)
Shelduck	- الشهرمان (بط)
Schistosoma	- شيستوسوما
	(ض)
Smog	- ضبخن
	(ط)
Bubonic plague	- طاعون دبلي

	(غ)
Cormorant	- الغاق (طير)
Guenon	- الغينون (قرد)
	(ف)
Retrovirus	- فيروس ارتجاعي
Tioman virus	- فيروس تيومان
Visna virus	- فيروس فيزنا
Kysanur Forest virus	- فيروس كايزانور فورست
Lymphadeneopathy virus (LAV)	- فيروس تضخم الغدد الليمفاوية
Simian foamy virus	- الفيروس القردى المزبد
Human T- lymphotropic virus (HTLV)	- فيروس موجه لخلايا تي (T) الليمفاوية في البشر
HIV-1 (and-2), Human immunodeficiency virus-1 (and-2)	- فيروس نقص المناعة البشرية-1 (و-2)
Simian immunodeficiency virus (SIV).	- فيروس نقص المناعة القردى
(SIVagn)	- فيروس نقص المناعة في القرد الأفريقي الأخضر
(SIVcpz)	- فيروس نقص المناعة في قرود الشمبانزي
(SIVgsn).	- فيروس نقص المناعة في القرود الكبرى منقوطة الأنف
(SIVmac).	- فيروس نقص المناعة في قرود الماكاي
(SIVsm).	- فيروس نقص المناعة في قرود المانغابي السخامي
Arboviruses.	- فيروسات أربوية
Orthomyxoviruses.	- فيروسات الأرثوميكسو (المخاطية المباشرة)
Paramyxoviruses.	- فيروسات باراميكسو (الموازية للمخاطية)
Filoviruses.	- فيروسات خيطية
Enteroviruses.	- فيروسات معوية
Melaka viruses.	- فيروسات ميلكا
McNagle viruses.	- فيروسات مينانغل
Nuclear polyhedrosis viruses (NPVs)	- فيروسات النواة متعددة السطح

Virion	- فيروس
Phylogeny	- فيلوجينيا
Molecular phylogenetics	- الفيلوجينيا الجزيئية
	(ق)
Crimean-Congo hemorrhagic (fever).	- (حمى) القرم - الكونغو النزفية
River otter.	- قضاة النهر
Shingles.	- القوباء المنطقية
	(ك)
Capsid.	- كابسيد
Krill.	- كريل (قشري)
	(ل)
Lassa (fever).	- لاسا (حمى)
Lemmings.	- اللاموس (قوارض)
Lepidoptera.	- الليدوبتيرا (حشرات)
Leviathan.	- اللوثيران
	(م)
Sooty mangabey.	- المانغابي السخامي (قرد)
Viosphere.	- المحيط الفيروسي
Morbidity.	- المراضة
Marburg disease.	- مرض ماربورغ
Duvenhage disease.	- مرض ديوفيناغ
Legionnaires' disease.	- مرض ليجيونير، مرض المحاربين القدماء
Tobacco mosaic disease.	- مرض فسيفساء التبغ
Homosexual.	- مثلي النزعة الجنسية
Ro, R naught	- معدل التكاثر القاعدي للعدوى (رمز)
Heterosexual.	- مغاير النزعة الجنسية
	(ن)
Superspreader (of infection).	- ناشر فائق (للعدوى)

Nanometer.	- نانومتر
Sap.	- نسغ (نبات)
Theory of oral polio vaccine (OPV).	- نظرية استخدام لقاح الفم ضد شلل الأطفال
(SIR) model.	- نموذج (سير)
Snapper.	- النهاش (سمك)
Nucleotide.	- نيوكليوتيد
	(هـ)
Hemophilia.	- هيموفيليا (الناعور)
	(و)
Edema (Oedema).	- وذمة
Epozootic outbreak.	- وباء حيواني
	(ي)
Caterpillar.	- يسروع



# بیلیو غرافیا





- Abraham, Thomas. 2007. *Twenty-First Century Plague: The Story of SARS*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- AbuBakar, Sazaly, Li-Yen Chang, A. R. Mohd Ali, S. H. Sharifah, Khatijah Yusoff, and Zulkeflie Zamrod. 2004. "Isolation and Molecular Identification of Nipah Virus from Pigs." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).
- Aguirre, A. Alonso, Richard S. Ostfeld, Gary M. Tabor, Carol House, and Mary C. Pearl, eds. 2002. *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice*. Oxford: Oxford University Press.
- Alibek, Ken. 1999. *Biohazard: The Chilling True Story of the Largest Covert Biological Weapons Program in the World—Told from the Inside by the Man Who Ran It*. With Stephen Handelman. New York: Delta/Dell Publishing.
- Anderson, Roy M., and Robert M. May. 1978. "Regulation and Stability of Host-Parasite Population Interactions." *Journal of Animal Ecology*, 47.
- . 1979. "Population Biology of Infectious Diseases: Part I." *Nature*, 280.
- . 1980. "Infectious Diseases and Populations of Forest Insects." *Science*, 210.
- . 1982. "Coevolution of Hosts and Parasites." *Parasitology*, 85.
- . 1992. *Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control*. Oxford: Oxford University Press.
- Arricau-Bouvery, Nathalie, and Annie Rodolakis. 2005. "Is Q Fever an Emerging or Re-emerging Zoonosis?" *Veterinary Research*, 36.

- Auerbach, D. M., W. W. Darrow, H. W. Jaffe, and J. W. Curran. 1984. "Cluster of Cases of the Acquired Immune Deficiency Syndrome. Patients Linked by Sexual Contact." *The American Journal of Medicine*, 76 (3).
- Bacon, Rendi Murphree, Kiersten J. Kugeler, and Paul S. Mead. 2008. "Surveillance for Lyme Disease—United States, 1992–2006." *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 57.
- Bailes, Elizabeth, Feng Gao, Frederic Bibollet-Ruche, Valerie Courgnaud, Martine Peeters, Preston A. Marx, Beatrice H. Hahn, and Paul M. Sharp. 2003. "Hybrid Origin of SIV in Chimpanzees." *Science*, 300.
- Baize, S., E. M. Leroy, M. C. Georges-Courbot, J. Lansoud-Soukate, P. Debré, S. P. Fisher-Hoch, J. B. McCormick, and A. J. Georges. 1999. "Defective Humoral Responses and Extensive Intravascular Apoptosis are Associated with Fatal Outcome in Ebola Virus-Infected Patients." *Nature Medicine*, 5 (4).
- Barbosa, Pedro, and Jack C. Schultz, eds. 1987. *Insect Outbreaks*. San Diego: Academic Press.
- Barin, F., S. M'Boup, F. Denis, P. Kanki, J. S. Allan, T. H. Lee, and M. Essex. 1985. "Serological Evidence for Virus Related to Simian T-Lymphotropic Retrovirus III in Residents of West Africa." *The Lancet*, 2.
- Barré-Sinoussi, F., J. C. Cherrmann, F. Rey, M. T. Nugeyre, S. Charet, J. Gruet, C. Dauguet, et al. 1983. "Isolation of a T-Lymphotropic Retrovirus from a Patient at Risk for Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)." *Science*, 220.
- Barré-Sinoussi, Françoise. 2003a. "The Early Years of HIV Research: Integrating Clinical and Basic Research." *Nature Medicine*, 9 (7).
- . 2003b. "Barré-Sinoussi Replies." *Nature Medicine*, 9 (7).
- Barry, John M. 2005. *The Great Influenza: The Epic Story of the Deadliest Plague in History*. New York: Penguin Books.
- Beaudette, F. R., ed. 1955. *Psittacosis: Diagnosis, Epidemiology and Control*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Beheydt, P. 1953. "Contribution à l'étude des hépatites en Afrique. L'hépatite épidémique et l'hépatite par inoculation." *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*.
- Bermejo, Magdalena, José Domingo Rodríguez-Teijeiro, Germán Illera, Alex Barroso, Carles Vilà, and Peter D. Walsh. 2006. "Ebola Outbreak Killed 5000 Gorillas." *Science*, 314.
- Bernoulli, Daniel. 2004. "An Attempt at a New Analysis of the Mor-

- tality Caused by Smallpox and of the Advantages of Inoculation to Prevent It." Reprinted in *Reviews in Medical Virology*, 14.
- Berryman, Alan A. 1987. "The Theory and Classification of Outbreaks." In *Insect Outbreaks*, ed. P. Barbosa and J. C. Schultz. San Diego: Academic Press.
- Biek, Roman, Peter D. Walsh, Eric M. Leroy, and Leslie A. Real. 2006. "Recent Common Ancestry of Ebola Zaire Virus Found in a Bat Reservoir." *PLoS Pathogens*, 2 (10).
- Blum, L. S., R. Khan, N. Nahar, and R. F. Breiman. 2009. "In-Depth Assessment of an Outbreak of Nipah Encephalitis with Person-to-Person Transmission in Bangladesh: Implications for Prevention and Control Strategies." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 80 (1).
- Boaz, Noel T. 2002. *Evolving Health: The Origins of Illness and How the Modern World Is Making Us Sick*. New York: John Wiley and Sons.
- Boulos, R., N. A. Halsey, E. Holt, A. Ruff, J. R. Brutus, T. C. Quin, M. Adrien, and C. Boulos. 1990. "HIV-1 in Haitian Women 1982–1988." *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 3.
- Breman, Joel G., Karl M. Johnson, Guido van der Groen, C. Brian Robbins, Mark V. Szczeniowski, Kalisa Ruti, Patrician A. Webb, et al. 1999. "A Search for Ebola Virus in Animals in the Democratic Republic of the Congo and Cameroon: Ecologic, Virologic, and Sero-logic Surveys, 1979–1980." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Brown, Corrie. 2001. "Update on Foot-and-Mouth Disease in Swine." *Journal of Swine and Health Production*, 9 (5).
- Brownlee, John. 1907. "Statistical Studies in Immunity: The Theory of an Epidemic." *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 26.
- Burgdorfer, W., A. G. Barbour, S. F. Hayes, J. L. Benach, E. Grunwaldt, and J. P. Davis. 1982. "Lyme Disease—A Tick-Borne *Spirochetosis*?" *Science*, 216.
- Burgdorfer, Willy. 1986. "The Enlarging Spectrum of Tick-Borne *Spirochetoses*: R. R. Parker Memorial Address." *Reviews of Infectious Diseases*, 8 (6).
- Burke, Donald S. 1998. "Evolvability of Emerging Viruses." In *Pathology of Emerging Infections 2*, ed. A. M. Nelson and C. Robert Horsburgh, Jr. Washington: ASM Press.
- Burnet, F. M. 1934. "*Psittacosis* in Australian Parrots." *The Medical Journal of Australia*, 2.

- . 1940. *Biological Aspects of Infectious Disease*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Burnet, F. M., and Mavis Freeman. 1937. "Experimental Studies on the Virus of 'Q' Fever." *The Medical Journal of Australia*, 2.
- Burnet, F. M., and Jean MacNamara. 1936. "Human *Psittacosis* in Australia." *The Medical Journal of Australia*, 2.
- Burnet, MacFarlane. 1967. "Derrick and the Story of Q Fever." *The Medical Journal of Australia*, 2 (24).
- Bwaka, M. A., M. J. Bonnet, P. Calain, R. Colebunders, A. De Roo, Y. Guimard, K. R. Katwili, et al. 1999. "Ebola Hemorrhagic Fever in Kikwit, Democratic Republic of the Congo: Clinical Observations in 103 Patients." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Bygbjerg, I. C. 1983. "AIDS in a Danish Surgeon (Zaire, 1976)." *The Lancet*, 1 (2).
- Caillaud, D., F. Levréro, R. Cristescu, S. Gatti, M. Dewas, M. Douadi, A. Gautier-Hion, et al. 2006. "Gorilla Susceptibility to Ebola Virus: The Cost of Sociality." *Current Biology*, 16 (13).
- Calisher, Charles H., James E. Childs, Hume E. Field, Kathryn V. Holmes, and Tony Schountz. 2006. "Bats: Important Reservoir Hosts of Emerging Viruses." *Clinical Microbiology Reviews*, 19 (3).
- Chen, Hualan, Yanbing Li, Zejun Li, Jianzhong Shi, Kyoko Shinya, Guohua Deng, Qiaoling Qi, et al. 2006. "Properties and Dissemination of H5N1 Viruses Isolated during an Influenza Outbreak in Migratory Waterfowl in Western China." *Journal of Virology*, 80 (12).
- Chin, William, Peter G. Contacos, G. Robert Coatney, and Harry R. Kimball. 1965. "A Naturally Acquired Quotidian-Type Malaria in Man Transferable to Monkeys." *Science*, 149.
- Chitnis, Amit, Diana Rawls, and Jim Moore. 2000. "Origin of HIV Type 1 in Colonial French Equatorial Africa?" *AIDS Research and Human Retroviruses*, 16 (1).
- Chua, K. B., W. J. Bellini, P. A. Rota, B. H. Harcourt, A. Tamin, S. K. Lam, T. G. Ksiazek, et al. 2000. "Nipah Virus: A Recently Emergent Deadly Paramyxovirus." *Science*, 288.
- Chua, K. B., B. H. Chua, and C. W. Wang. 2002. "Anthropogenic Deforestation, El Niño and the Emergence of Nipah Virus in Malaysia." *Malaysian Journal of Pathology*, 24 (1).
- Chua, K. B., K. J. Goh, K. T. Wong, A. Kamarulzaman, P. S. Tan, T. G. Ksiazek, S. R. Zaki, et al. 1999. "Fatal Encephalitis due to Nipah among Pig-Farmers." *The Lancet*, 354.
- Chua, K. B., C. L. Koh, P. S. Hooi, K. F. Wee, J. H. Khong, B. H.

- Chua, Y. P. Chan, et al. 2002. "Isolation of Nipah Virus from Malaysian Island Flying-Foxes." *Microbes and Infection*, 4.
- Chua, Kaw Bing. 2002. "Nipah Virus Outbreak in Malaysia." *Journal of Clinical Virology*, 26.
- . 2010. "Risk Factors, Prevention and Communication Strategy During Nipah Virus Outbreak in Malaysia." *Malaysian Journal of Pathology*, 32 (2).
- Chua, Kaw Bing, Gary Crameri, Alex Hyatt, Meng Yu, Mohd Rosli Tompong, Juliana Rosli, Jennifer McEachern, et al. 2007. "A Previously Unknown Reovirus of Bat Origin Is Associated with an Acute Respiratory Disease in Humans." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (27).
- Churchill, Sue. 1998. *Australian Bats*. Sydney: New Holland Publishers.
- Clavel, F., D. Guétard, F. Brun-Vézinet, S. Chamaret, M. A. Rey, M. O. Santos-Ferreira, A. G. Laurent, et al. 1986. "Isolation of a New Human Retrovirus from West African Patients with AIDS." *Science*, 233.
- Coatney, G. Robert, William E. Collins, and Peter G. Contacos. 1971. "The Primate Malaras." Bethesda, Maryland: National Institutes of Health.
- Cohen, Philip. 2002. "Chimps Have Already Conquered AIDS." *New Scientist*, August 24.
- Cohn, Samuel K., Jr. 2003. *The Black Death Transformed: Disease and Culture in Early Renaissance Europe*. London: Arnold.
- Cornejo, Omar E., and Ananias A. Escalante. 2006. "The Origin and Age of *Plasmodium vivax*." *Trends in Parasitology*, 22 (12).
- Cory, Jenny S., and Judith H. Myers. 2003. "The Ecology and Evolution of Insect Baculoviruses." *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34.
- . 2009. "Within and Between Population Variation in Disease Resistance in Cyclic Populations of Western Tent Caterpillars: A Test of the Disease Defence Hypothesis." *Journal of Animal Ecology*, 78.
- Cox-Singh, J., T. M. Davis, K. S. Lee, S. S. Shamsul, A. Matusop, S. Ratnam, H. A. Rahman, et al. 2008. "*Plasmodium knowlesi* Malaria in Humans Is Widely Distributed and Potentially Life Threatening." *Clinical Infectious Diseases*, 46.
- Cox-Singh, Janet, and Balbir Singh. 2008. "Knowlesi Malaria: Newly Emergent and of Public Health Importance?" *Trends in Parasitology*, 24 (9).
- Crawford, Dorothy H. 2000. *The Invisible Enemy: A Natural History of Viruses*. Oxford: Oxford University Press.

- Crewdson, John. 2002. *Science Fictions: A Scientific Mystery, a Massive Coverup, and the Dark Legacy of Robert Gallo*. Boston: Little, Brown.
- Crosby, Alfred W. 1989. *America's Forgotten Pandemic: The Influenza of 1918*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Curtis, Tom. 1992. "The Origin of AIDS." *Rolling Stone*, March 19.
- Daniel, M. D., N. L. Letvin, N. W. King, M. Kannagi, P. K. Sehgal, R. D. Hunt, P. J. Kanki, et al. 1985. "Isolation of T-Cell Tropic HTLV-III-like Retrovirus from Macaques." *Science*, 228.
- Daszak, P., A. A. Cunningham, and A. D. Hyatt. 2001. "Anthropogenic Environmental Change and the Emergence of Infectious Diseases in Wildlife." *Acta Tropica*, 78.
- Daszak, Peter, Andrew H. Cunningham, and Alex D. Hyatt. 2000. "Emerging Infectious Diseases of Wildlife—Threats to Biodiversity and Human Health." *Science*, 287.
- Davis, Gordon E., and Herald R. Cox. 1938. "A Filter-Passing Infectious Agent Isolated from Ticks." *Public Health Reports*, 53 (52).
- De Groot, N. G., N. Otting, G. G. Doxiadis, S. S. Balla-Jhagjoorsingh, J. L. Heeney, J. J. van Rood, P. Gagneux, et al. 2002. "Evidence for an Ancient Selective Sweep in the MHC Class I Gene Repertoire of Chimpanzees." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99 (18).
- De Kruif, Paul. 1932. *Men Against Death*. New York: Harcourt, Brace and Company.
- Derrick, E. H. 1937. "Q Fever, A New Fever Entity: Clinical Features, Diagnosis and Laboratory Investigation." *The Medical Journal of Australia*, 2 (8).
- Desowitz, Robert S. 1993. *The Malaria Capers: More Tales of Parasites, People, Research and Reality*. New York: W. W. Norton.
- Diamond, Jared. 1997. *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. New York: W. W. Norton.
- Dobson, Andrew P., and E. Robin Carper. 1996. "Infectious Diseases and Human Population History." *BioScience*, 46 (2).
- Dowdle, W. R., and D. R. Hopkins, eds. 1998. *The Eradication of Infectious Diseases*. New York: John Wiley and Sons.
- Drosten, C., S. Günter, W. Preiser, S. van der Werf, H. R. Brodt, S. Becker, H. Rabenau, et al. 2003. "Identification of a Novel Coronavirus in Patients with Severe Acute Respiratory Syndrome." *New England Journal of Medicine*, 348 (20).
- Drucker, Ernest, Phillip C. Alcabes, and Preston A. Marx. 2001. "The Injection Century: Massive Unsterile Injections and the Emergence of Human Pathogens." *The Lancet*, 358.

- Duesberg, Peter. 1996. *Inventing the AIDS Virus*. Washington, D.C.: Regnery Publishing.
- Dwyer, Greg. 1991. "The Roles of Density, Stage, and Patchiness in the Transmission of an Insect Virus." *Ecology*, 72 (2).
- Dwyer, Greg, and Joseph S. Elkinton. 1993. "Using Simple Models to Predict Virus Epizootics in Gypsy Moth Populations." *Journal of Animal Ecology*, 62.
- Eaton, Bryan T. 2001. "Introduction to Current Focus on Hendra and Nipah Viruses." *Microbes and Infection*, 3.
- Edlow, Jonathan A. 2003. *Bull's-Eye: Unraveling the Medical Mystery of Lyme Disease*. New Haven: Yale University Press.
- Elder, B. D., J. Dushoff, and G. Dwyer. 2008. "Host-Pathogen Interactions, Insect Outbreaks, and Natural Selection for Disease Resistance." *The American Naturalist*, 172 (6).
- Elder, Bret D., Vanja M. Dukic, and Greg Dwyer. 2006. "Uncertainty in Predictions of Disease Spread and Public Health Responses to Bio-terrorism and Emerging Diseases." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103 (42).
- Elkinton, J. S. 1990. "Populations Dynamics of Gypsy Moth in North America." *Annual Reviews of Entomology*, 35.
- Emmerson, A. M., P. M. Hawkey, and S. H. Gillespie. 1997. *Principles and Practice of Clinical Bacteriology*. Chichester and New York: John Wiley and Sons.
- Emond, R. T., B. Evans, E. T. Bowen, and G. Lloyd. 1977. "A Case of Ebola Virus Infection." *British Medical Journal*, 2.
- Engel, Gregory A., Lisa Jones-Engel, Michael A. Schillaci, Komang Gde Suaryana, Artha Putra, Agustin Fuentes, and Richard Henkel. 2002. "Human Exposure to Herpesvirus B-Seropositive Macaques, Bali, Indonesia." *Emerging Infectious Diseases*, 8 (8).
- Engel, Jonathan. 2006. *The Epidemic: A Global History of AIDS*. New York: Smithsonian Books/HarperCollins.
- Enserink, Martin. 2003. "China's Missed Chance." *Science*, 301.
- . 2010. "Questions Abound in Q-Fever Explosion in The Netherlands." *Science*, 327.
- Epstein, Helen. 2007. *The Invisible Cure: Why We Are Losing the Fight against AIDS in Africa*. New York: Picador.
- Epstein, Jonathan H., Vibhu Prakash, Craig S. Smith, Peter Daszak, Amanda B. McLaughlin, Greer Meehan, Hume E. Field, and Andrew A. Cunningham. 2008. "Henipavirus Infection in Fruit Bats (*Pteropus giganteus*), India." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (8).
- Escalante, Ananias A., Omar E. Cornejo, Denise E. Freeland, Amanda



- C. Poe, Ester Durego, William E. Collins, and Altaf A. Lal. 2005. "A Monkey's Tale: The Origin of *Plasmodium vivax* as a Human Malaria Parasite." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102 (6).
- Essex, Max, and Phyllis J. Kanki. 1988. "The Origins of the AIDS Virus." *Scientific American*, 259 (4).
- Essex, Max, Souleymane Mboup, Phyllis J. Kanki, Richard G. Marlink, and Sheila D. Tlou, eds. 2002. *AIDS in Africa*. 2nd ed. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Ewald, Paul W. 1994. *Evolution of Infectious Disease*. Oxford: Oxford University Press.
- Feder, Henry M., Jr., Barbara J. B. Johnson, Susan O'Connell, Eugene D. Shapiro, Allen C. Steere, Gary P. Wormser, and the Ad Hoc International Lyme Disease Group. 2007. "A Critical Appraisal of Chronic Lyme Disease." *New England Journal of Medicine*, 357 (14).
- Fenner, F. 1983. "Biological Control, as Exemplified by Smallpox Eradication and Myxomatosis." *Proceedings of the Royal Society, B*, 218.
- Fenner, Frank, and F. N. Ratcliffe. 1965. *Myxomatosis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Field, Hume. 2001. "The Natural History of Hendra and Nipha Viruses." *Microbes and Infection*, 3.
- Fields, Bernard N., David M. Knipe, and Peter M. Howley, eds. 1996. *Fundamental Virology*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Figtree, M., R. Lee, L. Bain, T. Kennedy, S. Mackertich, M. Urban, Q. Cheng, and B. J. Hudson. 2010. "*Plasmodium knowlesi* in Human, Indonesian Borneo." *Emerging Infectious Diseases*, 16 (4).
- Fine, Paul E. M. 1979. "John Brownlee and the Measurement of Infectiousness: An Historical Study in Epidemic Theory." *Journal of the Royal Statistical Society, A*, 142 (P3).
- Formenty, P., C. Boesch, M. Wyers, C. Steiner, F. Donati, F. Dind, F. Walker, and B. Le Guenno. 1999. "Ebola Virus Outbreak among Wild Chimpanzees Living in a Rain Forest of Côte d'Ivoire." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Freifeld, A. G., J. Hilliard, J. Southers, M. Murray, B. Savarese, J. M. Schmitt, S. E. Strauss. 1995. "A Controlled Seroprevalence Survey of Primate Handlers for Evidence of Asymptomatic Herpes B Virus Infection." *The Journal of Infectious Diseases*, 171.
- Friedman-Kein, Alvin E. 1981. "Disseminated Kaposi's Sarcoma Syndrome in Young Homosexual Men." *Journal of the American Academy of Dermatology*, 5.

- Fukasawa, M., T. Miura, A. Hasegawa, S. Morikawa, H. Tsujimoto, K. Miki, T. Kitamura, and M. Hayami. 1988. "Sequence of Simian Immunodeficiency Virus from African Green Monkey, A New Member of the HIV/SIV Group." *Nature*, 333.
- Gallo, R. C., S. Z. Salahuddin, M. Popovic, G. M. Shearer, M. Kaplan, B. F. Haynes, T. J. Palker, et al. 1984. "Frequent Detection and Isolation of Cytopathic Retroviruses (HTLV-III) from Patients with AIDS and at Risk for AIDS." *Science*, 224.
- Gallo, R. C., P. S. Sarin, E. P. Gelmann, M. Robert-Guroff, E. Richardson, V. S. Kalyanaraman, D. Mann, et al. 1983. "Isolation of Human T-Cell Leukemia Virus in Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)." *Science*, 220.
- Gallo, Robert. 1991. *Virus Hunting: AIDS, Cancer, and the Human Retrovirus: A Story of Scientific Discovery*. New York: Basic Books.
- Gallo, Robert C., and Luc Montagnier. 1988. "AIDS in 1988." *Scientific American*, 259 (4).
- Galvani, Alison P., and Robert M. May. 2005. "Dimensions of Super-spreading." *Nature*, 438.
- Gao, F., E. Bailes, D. L. Robertson, Y. Chen, C. M. Rodenburg, S. F. Michael, L. B. Cummins, et al. 1999. "Origin of HIV-1 in the Chimpanzee *Pan troglodytes troglodytes*." *Nature*, 397.
- Garrett, Laurie. 1994. *The Coming Plague: Newly Emerging Diseases in a World Out of Balance*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Georges, A. J., E. M. Leroy, A. A. Renaut, C. T. Benissan, R. J. Nabias, M. T. Ngoc, P. I. Obiang, et al. 1999. "Ebola Hemorrhagic Fever Outbreaks in Gabon, 1994–1997: Epidemiologic and Health Control Issues." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Gilbert, M. Thomas P., Andrew Rambaud, Gabriela Wlasiuk, Thomas J. Spira, Arthur E. Pitchenik, and Michael Worobey. 2007. "The Emergence of HIV/AIDS in the Americas and Beyond." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (47).
- Giles-Vernick, Tamara. 2002. *Cutting the Vines of the Past: Environmental Histories of the Central African Rain Forest*. Charlottesville: University Press of Virginia.
- Gopalakrishna, G., P. Choo, Y. S. Leo, B. K. Tay, Y. T. Lim, A. S. Khan, and C. C. Tan. 2004. "SARS Transmission and Hospital Containment." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (3).
- Gormus, Bobby J., Louis N. Martin, and Gary B. Baskin. 2004. "A Brief History of the Discovery of Natural Simian Immunodeficiency

- Virus (SIV) Infections in Captive Sooty Mangabey Monkeys." *Frontiers in Bioscience*, 9.
- Gottlieb, M. S., H. M. Shankar, P. T. Fan, A. Saxon, J. D. Weisman, and I. Pozalski. 1981. "Pneumocystic Pneumonia—Los Angeles." *Morbidity and Mortality Weekly Report*, June 5.
- Greenfeld, Karl Taro. 2006. *China Syndrome: The True Story of the 21st Century's First Great Epidemic*. New York: HarperCollins Publishers.
- Guan, Y., B. J. Zheng, Y. Q. He, X. L. Liu, Z. X. Zhuang, C. L. Cheung, S. W. Luo, et al. 2003. "Isolation and Characterization of Viruses Related to the SARS Coronavirus from Animals in Southern China." *Science*, 302.
- Gurley, Emily S., Joel M. Montgomery, M. Jahangir Hossain, Michael Bell, Abul Kalam Azad, Mohammad Rafiqul Islam, Mohammad Abdur Rahim Molla, et al. 2007. "Person-to-Person Transmission of Nipah Virus in a Bangladeshi Community." *Emerging Infectious Diseases*, 13 (7).
- Hahn, Beatrice H., George M. Shaw, Kevin M. De Cock, and Paul M. Sharp. 2000. "AIDS as a Zoonosis: Scientific and Public Health Implications." *Science*, 287.
- Halpin, K., P. L. Young, H. E. Field, and J. S. Mackenzie. 2000. "Isolation of Hendra Virus from Pteropid Bats: A Natural Reservoir of Hendra Virus." *Journal of General Virology*, 81.
- Hamer, W. H. 1906. "Epidemic Disease in England—The Evidence of Variability and of Persistency of Type." *The Lancet*, March 17.
- Harcourt, Brian H., Azaibi Tamin, Thomas G. Ksiazek, Pierre E. Rollin, Larry J. Anderson, William J. Bellini, and Paul A. Rota. 2000. "Molecular Characterization of Nipah Virus, a Newly Emergent Paramyxovirus." *Virology*, 271.
- Harms, Robert W. 1981. *River of Wealth, River of Sorrow: The Central Zaire Basin in the Era of the Slave and Ivory Trade, 1500–1891*. New Haven: Yale University Press.
- Harris, Richard L., and Temple W. Williams, Jr. 1985. "Contribution to the Question of Pneumotyphus: A Discussion of the Original Article by J. Ritter in 1880." *Review of Infectious Diseases*, 7 (1).
- Harrison, Gordon. 1978. *Mosquitoes, Malaria and Man: A History of the Hostilities Since 1880*. New York: E. P. Dutton.
- Hawgood, Barbara J. 2008. "Alexandre Yersin (1864–1943): Discoverer of the Plague Bacillus, Explorer and Agronomist." *Journal of Medical Biography*, 16.
- Hay, Simon I. 2004. "The Global Distribution and Population at Risk of Malaria: Past, Present, and Future." *Lancet Infectious Disease*, 4 (6).

- Haydon, D. T., S. Cleaveland, L. H. Taylor, and M. K. Laurenson. 2002. "Identifying Reservoirs of Infection: A Conceptual and Practical Challenge." *Emerging Infectious Diseases*, 8 (12).
- Hemelaar, J., E. Gouws, P. D. Ghys, and S. Osmanov. 2006. "Global and Regional Distribution of HIV-1 Genetic Subtypes and Recombinants in 2004." *AIDS*, 20 (16).
- Hennessey, A. Bennett, and Jessica Rogers. 2008. "A Study of the Bushmeat Trade in Ouessou, Republic of Congo." *Conservation and Society*, 6 (2).
- Henig, Robin Marantz. 1993. *A Dancing Matrix: Voyages along the Viral Frontier*. New York: Alfred A. Knopf.
- Hewlett, B. S., A. Epelboin, B. L. Hewlett, and P. Formenty. 2005. "Medical Anthropology and Ebola in Congo: Cultural Models and Humanistic Care." *Bulletin de la Société Pathologie Exotique*, 98 (3).
- Hewlett, Barry S., and Richard P. Amola. 2003. "Cultural Contexts of Ebola in Northern Uganda." *Emerging Infectious Diseases*, 9 (10).
- Hewlett, Barry S., and Bonnie L. Hewlett. 2008. *Ebola, Culture, and Politics: The Anthropology of an Emerging Disease*. Belmont, CA: Thomson Wadsworth.
- Heymann, D. L., J. S. Weisfeld, P. A. Webb, K. M. Johnson, T. Cairns, and H. Berquist. 1980. "Ebola Hemorrhagic Fever: Tandala, Zaire, 1977-1978." *The Journal of Infectious Diseases*, 142 (3).
- Hirsch, V. M., R. A. Olmsted, M. Murphy-Corb, R. H. Purcell, and P. R. Johnson. 1989. "An African Primate Lentivirus (SIV<sub>sm</sub>) Closely Related to HIV-2." *Nature*, 339.
- Holmes, Edward C. 2009. *The Evolution and Emergence of RNA Viruses*. Oxford: Oxford University Press.
- Hoong, Chua Mui. 2004. *A Defining Moment: How Singapore Beat SARS*. Singapore: Institute of Policy Studies.
- Hooper, Ed. 1990. *Slim: A Reporter's Own Story of AIDS in East Africa*. London: The Bodley Head.
- Hooper, Edward. 1999. *The River: A Journey to the Source of HIV and AIDS*. Boston: Little, Brown.
- . 2001. "Experimental Oral Polio Vaccines and Acquired Immune Deficiency Syndrome." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.
- Huff, Jennifer L., and Peter A. Barry. 2003. "B-Virus (*Cercopithecine herpesvirus 1*) Infection in Humans and Macaques: Potential for Zoonotic Disease." *Emerging Infectious Diseases*, 9 (2).
- Huijbregts, Bas, Pawel De Wachter, Louis Sosthene Ndong Obiang, and Marc Ella Akou. 2003. "Ebola and the Decline of Gorilla *Gorilla*

- gorilla and Chimpanzee *Pan troglodytes* Populations in Minkebe Forest, North-eastern Gabon." *Oryx*, 37 (4).
- Hsu, Vincent P., Mohammed Jahangir Hossain, Umesh D. Parashar, Mohammed Monsur Ali, Thomas G. Ksiazek, Ivan Kuzmin, Michael Niezgoda, et al. 2004. "Nipah Virus Encephalitis Reemergence, Bangladesh." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).
- Jiang, Ning, Qiaocheng Chang, Xiaodong Sun, Huijun Lu, Jigang Yin, Zaixing Zhang, Mats Wahlgren, and Qijun Chen. 2010. "Co-Infections with *Plasmodium knowlesi* and Other Malaria Parasites, Myanmar." *Emerging Infectious Diseases*, 16 (9).
- Johara, Mohd Yob, Hume Field, Azmin Mohd Rashdi, Christopher Morrissy, Brenda van der Heide, Paul Rota, Azri bin Adzhar, et al. 2001. "Nipah Virus Infection in Bats (Order *Chiroptera*) in Peninsular Malaysia." *Emerging Infectious Diseases*, 7 (3).
- Johnson, K. M., and Members of the International Commission. 1978. "Ebola Haemorrhagic Fever in Zaire, 1976." *Bulletin of the World Health Organization*, 56.\*
- Johnson, Karl M. 1999. "Gleanings from the Harvest: Suggestions for Priority Actions against Ebola Virus Epidemics." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Johnson, Russell C., George P. Schmid, Fred W. Hyde, A. G. Steigerwalt, and Don J. Brenner. 1984. "*Borrelia burgdorferi* sp. no.: Etiologic Agent of Lyme Disease." *International Journal of Systematic Bacteriology*, 34 (4).
- Jones-Engel, L., G. A. Engel, M. A. Schillaci, A. Rompis, A. Putra, K. G. Suaryana, A. Fuentes, et al. 2005. "Primate-to-Human Retroviral Transmission in Asia." *Emerging Infectious Diseases*, 11 (7).
- Jones-Engel, Lisa, Cynthia C. May, Gregory A. Engel, Katherine A. Steinkraus, Michael A. Schillaci, Agustin Fuentes, Aida Rompis, et al. 2008. "Diverse Contexts of Zoonotic Transmission of Simian Foamy Viruses in Asia." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (8).
- Jones-Engel, Lisa, Katherine A. Steinkraus, Shannon M. Murray, Gregory A. Engel, Richard Grant, Nantiya Aggimarangsee, Benjamin P. Y.-H. Lee, et al. 2007. "Sensitive Assays for Simian Foamy Viruses Reveal a High Prevalence of Infection in Commensal, Free-Ranging Asian Monkeys." *Journal of Virology*, 81 (14).
- Jongwutiwes, Somchai, Chaturong Putaporntip, Takuya Iwasaki, Tet-sutaro Sata, and Hiroji Kanbara. 2004. "Naturally Acquired *Plasmodium knowlesi* Malaria in Human, Thailand." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).
- Kanki, P. J., J. Alroy, and M. Essex. 1985. "Isolation of T-Lymphotropic

- Retrovirus Related to HTLV-III/LAV from Wild-Caught African Green Monkeys." *Science*, 230.
- Kanki, P. J., F. Barin, S. M'Boup, J. S. Allan, J. L. Romet-Lemonne, R. Marlink, M. F. Maclane, et al. 1986. "New Human T-Lymphotropic Retrovirus Related to Simian T-Lymphotropic Virus Type III (STVL-III<sub>AGM</sub>). " *Science*, 232.
- Kanki, P. J., M. F. MacLane, N. W. King, Jr., N. L. Letvin, R. D. Hunt, P. Sehgal, M. D. Daniel, et al. 1985. "Serologic Identification and Characterization of a Macaque T-Lymphotropic Retrovirus Closely Related to HTLV-III." *Science*, 228.
- Kantele, Anu, Hanspeter Marti, Ingrid Felger, Dania Müller, and T. Sakari Jokiranta, et al. 2008. "Monkey Malaria in a European Traveler Returning from Malaysia." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (9).
- Kappe, Stefan H. I., Ashley M. Vaughan, Justin A. Boddey, and Alan F. Cowman. 2010. "That Was Then But This Is Now: Malaria Research in the Time of an Eradication Agenda." *Science*, 328.
- Karagiannis, I., G. Morroy, A. Rietveld, A. M. Horrevorts, M. Hamans, P. Francken, and B. Schimmer. 2007. "Q Fever Outbreak in The Netherlands: A Preliminary Report." *Eurosurveillance*, 12 (32).
- Karagiannis, I., B. Schimmer, A. Van Lier, A. Timen, P. Schneeberger, B. Van Rotterdam, A. De Bruin, et al. 2009. "Investigation of a Q Fever Outbreak in a Rural Area of The Netherlands." *Epidemiology and Infection*, 137.
- Karesh, William B. 1999. *Appointment at the Ends of the World: Memoirs of a Wildlife Veterinarian*. New York: Warner Books.
- Karesh, William B., and Robert A. Cook. 2005. "The Animal-Human Link." *Foreign Affairs*, 84 (4).
- Keele, Brandon F., Fran Van Heuverswyn, Yingying Li, Elizabeth Bailes, Jun Takehisa, Mario L. Santiago, Frederic Bibollet-Ruche, et al. 2006. "Chimpanzee Reservoirs of Pandemic and Nonpandemic HIV-1." *Science*, 313.
- Keele, Brandon F., James Holland Jones, Karen A. Terio, Jacob D. Estes, Rebecca S. Rudicell, Michael L. Wilson, Yingying Li, et al. 2009. "Increased Mortality and AIDS-like Immunopathology in Wild Chimpanzees Infected with SIVcpz." *Nature*, 460.
- Kermack, W. O., and A. G. McKendrick. 1927. "A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics." *Proceedings of the Royal Society, A*, 115.
- Kestler, H. W., III, Y. Li, Y. M. Naidu, C. V. Butler, M. F. Ochs, G. Jaenel, N. W. King, et al. 1988. "Comparison of Simian Immunodeficiency Virus Isolates." *Nature*, 331.

- Khan, Naveed Ahmed. 2008. *Microbial Pathogens and Human Disease*. Enfield, New Hampshire: Science Publishers.
- Klenk, H.-D., M. N. Matrosovich, and J. Stech, eds. 2008. *Avian Influenza*. Basel: Karger.
- Knowles, R., and B. M. Das Gupta. 1932. "A Study of Monkey-Malaria and its Experimental Transmission to Man." *The Indian Medical Gazette*, June.
- Koene, R. P. M., B. Schimmer, H. Rensen, M. Biesheuvel, A. De Bruin, A. Lohuis, A. Horrevorts, et al. 2010. "A Q Fever Outbreak in a Psychiatric Care Institution in The Netherlands." *Epidemiology and Infection*, 139 (1).
- Kolata, Gina. 2005. *Flu: The Story of the Great Influenza Pandemic of 1918 and the Search for the Virus that Caused It*. New York: Touchstone/Simon & Schuster.
- Koprowski, Hilary. 2001. "Hypothesis and Facts." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.
- Korber, B., M. Muldoon, J. Theiler, F. Gao, R. Gupta, A. Lapedes, B. H. Hahn, et al. 2000. "Timing the Ancestor of the HIV-1 Pandemic Strains." *Science*, 288.
- Krief, Sabrina, Ananias A. Escalante, M. Andreina Pacheco, Lawrence Mugisha, Claudine André, Michel Halbwax, Anne Fischer, et al. 2010. "On the Diversity of Malaria Parasites in African Apes and the Origin of *Plasmodium falciparum* from Bonobos." *PLoS Pathogens*, 6 (2).
- Ksiazek, T. G., D. Erdman, C. S. Goldsmith, S. R. Zaki, T. Peret, S. Emery, S. Tong, et al. 2003. "A Novel Coronavirus Associated with Severe Acute Respiratory Syndrome." *New England Journal of Medicine*, 348 (20).
- Kuhn, Jens. 2008. *Filoviruses: A Compendium of 40 Years of Epidemiological, Clinical, and Laboratory Studies*. C. H. Calisher, ed. New York: Springer-Verlag.
- Lahm, S. A., M. Kobila, R. Swanepoel, and R. F. Barnes. 2006. "Morbidity and Mortality of Wild Animals in Relation to Outbreaks of Ebola Haemorrhagic Fever in Gabon, 1994–2003." *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 101 (1).
- Lau, Susanna K. P., Patrick C. Y. Woo, Kenneth S. M. Li, Yi Huang, Hoi-Wah Tsoi, Beatrice H. L. Wong, Samson S. Y. Wong, et al. 2005. "Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-like Virus in Chinese Horseshoe Bats." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102 (39).
- Lee, K. S., M.W. N. Lau, and B.P.L. Chan. 2004. "Wild Animal Trade

- Monitoring at Selected Markets in Guangzhou and Shenzhen, South China, 2000–2003.” *Kadoorie Farm & Botanic Garden Technical Report* (2).
- Le Guenno, B., P. Formenty, M. Wyers, P. Gounon, F. Walker, and C. Boesch. 1995. “Isolation and Partial Characterisation of a New Strain of Ebola.” *The Lancet*, 345 (8960).
- Lepore, Jill. 2009. “It’s Spreading.” *The New Yorker*, June 1.
- Leroy, E. M., A. Epelboin, V. Mondonge, X. Pourrut, J. P. Gonzalez, J. J. Muyembe-Tamfun, P. Formenty, et al. 2009. “Human Ebola Outbreak Resulting from Direct Exposure to Fruit Bats in Luebo, Democratic Republic of Congo, 2007.” *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 9 (6).
- Leroy, Eric M., Brice Kumulungui, Xavier Pourrut, Pierre Rouquet, Alexandre Hassanin, Philippe Yaba, André Délicat, et al. 2005. “Fruit Bats as Reservoirs of Ebola Virus.” *Nature*, 438.
- Leroy, Eric M., Pierre Rouquet, Pierre Formenty, Sandrine Souquière, Annelisa Kilbourne, Jean-Marc Froment, Magdalena Bermejo, et al. 2004. “Multiple Ebola Virus Transmission Events and Rapid Decline of Central African Wildlife.” *Science*, 303.
- Letvin, Norman L., Kathryn A. Eaton, Wayne R. Aldrich, Prabhat K. Sehgal, Beverly J. Blake, Stuart F. Schlossman, Norval W. King, and Ronald D. Hunt. 1983. “Acquired Immunodeficiency Syndrome in a Colony of Macaque Monkeys.” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 80.
- Levine, Arnold J. 1992. *Viruses*. New York: Scientific American Library.
- Levy, J. A., A. D. Hoffman, S. M. Kramer, J. A. Landis, J. M. Shimabukuro, and L. S. Oshiro. 1984. “Isolation of Lymphocytopathic Retroviruses from San Francisco Patients with AIDS.” *Science*, 225.
- Li, Wendong, Zhengli Shi, Meng Yu, Wuze Ren, Craig Smith, Jonathan H. Epstein, Hanzhong Wang, et al. 2005. “Bats Are Natural Reservoirs of SARS-like Coronavirus.” *Science*, 310.
- Liang, W., Z. Zhu, J. Guo, Z. Liu, W. Zhou, D. P. Chin, A. Schuchat, et al. 2004. “Severe Acute Respiratory Syndrome, Beijing, 2003.” *Emerging Infectious Diseases*, 10 (1).
- Lillie, R. D. 1930. “Psittacosis: Rickettsia-like Inclusions in Man and in Experimental Animals.” *Public Health Reports*, 45 (15).
- Liu, Weimin, Yingying Li, Gerald H. Learn, Rebecca S. Rudicell, Joel D. Robertson, Brandon F. Keele, Jean-Bosco N. Ndjango, et al. 2010. “Origin of the Human Malaria Parasite *Plasmodium falciparum* in Gorillas.” *Nature*, 467.
- Lloyd-Smith, J. O., S. J. Schreiber, P. E. Kopp, and W. M. Getz. 2005.



- "Superspreading and the Effect of Individual Variation on Disease Emergence." *Nature*, 438.
- LoGiudice, Kathleen, Richard S. Ostfeld, Kenneth A. Schmidt, and Felicia Keesing. 2003. "The Ecology of Infectious Disease: Effects of Host Diversity and Community Composition on Lyme Disease Risk." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (2).
- Luby, Stephen P., M. Jahangir Hossain, Emily S. Gurley, Be-Nazir Ahmed, Shakila Banu, Salah Uddin Khan, Nusrat Homaira, et al. 2009. "Recurrent Zoonotic Transmission of Nipah Virus into Humans, Bangladesh, 2001–2007." *Emerging Infectious Diseases*, 15 (8).
- Luby, Stephen P., Mahmudur Rahman, M. Jahangir Hossain, Lauren S. Blum, M. Mustaq Husain, Emily Gurley, Rasheda Khan, et al. 2006. "Foodborne Transmission of Nipah Virus, Bangladesh." *Emerging Infectious Diseases*, 12 (12).
- Luchavez, J., F. Espino, P. Curameng, R. Espina, D. Bell, P. Chiodini, D. Nolder, et al. 2008. "Human Infections with *Plasmodium knowlesi*, the Philippines." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (5).
- MacDonald, G. 1956. "Theory of the Eradication of Malaria." *Bulletin of the World Health Organization*, 15.
- MacDonald, George. 1953. "The Analysis of Malaria Epidemics." *Tropical Diseases Bulletin*, 50 (10).
- Margulis, Lynn, Andrew Maniotis, James MacAllister, John Scythes, Oystein Brorson, John Hall, Wolfgang E. Krumbein, and Michael J. Chapman. 2009. "Spirochete Round Bodies. Syphilis, Lyme Disease & AIDS: Resurgence of 'The Great Imitator?'" *Symbiosis*, 47.
- Marrie, Thomas J., ed. 1990. *Q Fever. Vol. I: The Disease*. Boca Raton: CRC Press.
- Martin, Phyllis M. 2002. *Leisure and Society in Colonial Brazzaville*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Martinsen, Ellen S., Susan L. Perkins, and Jos J. Schall. 2008. "A Three-Genome Phylogeny of Malaria Parasites (*Plasmodium* and Closely Related Genera): Evolution of Life-History Traits and Host Switches." *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 47.
- Marx, Jean L. 1983. "Human T-Cell Leukemia Virus Linked to AIDS." *Science*, 220.
- Marx, P. A., P. G. Alcibes, and E. Drucker. 2001. "Serial Human Passage of Simian Immunodeficiency Virus by Unsterile Injections and the Emergence of Epidemic Human Immunodeficiency Virus in Africa." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.
- May, Robert. 2001. "Memorial to Bill Hamilton." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.

- McCormack, J. G., A. M. Allworth, L. A. Selvey, and P. W. Selleck. 1999. "Transmissibility from Horses to Humans of a Novel Paramyxovirus, Equine Morbillivirus (EMV)." *Journal of Infection*, 38.
- McCormick, Joseph B., and Susan Fisher-Hoch. 1996. *Level 4: Virus Hunters of the CDC*. With Leslie Alan Horvitz. Atlanta: Turner Publishing.
- McCoy, G. W. 1930. "Accidental *Psittacosis* Infection Among the Personnel of the Hygienic Laboratory." *Public Health Reports*, 45 (16).
- McDade, Joseph E. 1990. "Historical Aspects of Q Fever." In *Q Fever. Vol. I: The Disease*, ed. T. Marrie. Boca Raton: CRC Press.
- McKenzie, F. Ellis, and Ebrahim M. Samba. 2004. "The Role of Mathematical Modeling in Evidence-Based Malaria Control." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 71.
- McLean, Angela, Robert May, John Pattison, and Robin Weiss, eds. 2005. *SARS: A Case Study in Emerging Infections*. Oxford: Oxford University Press.
- McNeill, William H. 1976. *Plagues and Peoples*. New York: Anchor Books.
- Meiering, Christopher D., and Maxine L. Linial. 2001. "Historical Perspective of Foamy Virus Epidemiology and Infection." *Clinical Microbiology Reviews*, 14 (1).
- Meyer, K. F., and B. Eddie. 1934. "*Psittacosis* in the Native Australian Budgerigars." *Proceedings of the Society for Experimental Biology & Medicine*, 31.
- Miranda, M. E. 1999. "Epidemiology of Ebola (Subtype Reston) Virus in the Philippines, 1996." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Monath, Thomas P. 1999. "Ecology of Marburg and Ebola Viruses: Speculations and Directions for Future Research." In *Ebola: The Virus and the Disease*, ed. C. J. Peters and J. W. LeDuc. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Montagnier, Luc. 2000. *Virus: The Co-Discoverer of HIV Tracks Its Rampage and Charts the Future*. Translated from the French by Stephen Sartelli. New York: W. W. Norton.
- . 2003. "Historical Accuracy of HIV Isolation." *Nature Medicine*, 9 (10).
- Montgomery, Joel M., Mohammed J. Hossain, E. Gurley, D. S. Carroll, A. Croisier, E. Bertherat, N. Asgari, et al. 2008. "Risk Factors for Nipah Virus Encephalitis in Bangladesh." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (10).

- Moore, Janice. 2002. *Parasites and the Behavior of Animals*. Oxford: Oxford University Press.
- Morse, Stephen S., ed. 1993. *Emerging Viruses*. New York: Oxford University Press.
- Mulder, Carel. 1988. "Human AIDS Virus Not from Monkeys." *Nature*, 333.
- Murphey-Corb, M., L. N. Martin, S. R. Rangan, G. B. Baskin, B. J. Gormus, R. H. Wolf, W. A. Andres, et al. 1986. "Isolation of an HTLV-III-related Retrovirus from Macaques with Simian AIDS and Its Possible Origin in Asymptomatic Mangabeys." *Nature*, 321.
- Murray, K., R. Rogers, L. Selvey, P. Selleck, A. Hyatt, A. Gould, L. Gleeson, et al. 1995. "A Novel Morbillivirus Pneumonia of Horses and its Transmission to Humans." *Emerging Infectious Diseases*, 1 (1).
- Murray, K., P. Selleck, P. Hooper, A. Hyatt, A. Gould, L. Gleeson, H. Westbury, et al. 1995. "A Morbillivirus that Caused Fatal Disease in Horses and Humans." *Science*, 268.
- Myers, Judith H. 1990. "Population Cycles of Western Tent Caterpillars: Experimental Introductions and Synchrony of Fluctuations." *Ecology*, 71 (3).
- . 1993. "Population Outbreaks in Forest Lepidoptera." *American Scientist*, 81.
- . 2000. "Population Fluctuations of the Western Tent Caterpillar in Southwestern British Columbia." *Population Ecology*, 42.
- Nahmias, A. J., J. Weiss, X. Yao, F. Lee, R. Kodosi, M. Schanfield, T. Matthews, et al. 1986. "Evidence for Human Infection with an HTLV III/LAV-like Virus in Central Africa, 1959." *The Lancet*, 1 (8492).
- Nathanson, Neal, and Rafi Ahmed. 2007. *Viral Pathogenesis and Immunity*. London: Elsevier.
- Neghina, Raul, A. M. Neghina, I. Marincu, and I. Iacobiciu. 2011. "Malaria and the Campaigns Toward its Eradication in Romania, 1923–1963." *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 11 (2).
- Nelson, Anne Marie, and C. Robert Horsburgh, Jr., eds. 1998. *Pathology of Emerging Infections 2*. Washington: ASM Press.
- Ng, Lee Ching, Eng Eong Ooi, Cheng Chuan Lee, Piao Jarrod Lee, Oong Tek Ng, Sze Wong Pei, Tian Ming Tu, et al. 2008. "Naturally Acquired Human *Plasmodium knowlesi* Infection, Singapore." *Emerging Infectious Diseases*, 14 (5).
- Normile, Dennis. 2003. "Up Close and Personal with SARS." *Science*, 300.
- . 2005. "Researchers Tie Deadly SARS Virus to Bats." *Science*, 309.

- Normile, Dennis, and Martin Enserink. 2003. "Tracking the Roots of a Killer." *Science*, 301.
- Novembre, F. J., M. Saucier, D. C. Anderson, S. A. Klumpp, S. P. O'Neil, C. R. Brown II, C. E. Hart, et al. 1997. "Development of AIDS in a Chimpanzee Infected with Human Immunodeficiency Virus Type 1." *Journal of Virology*, 71 (5).
- Nye, Edwin R., and Mary E. Gibson. 1997. *Ronald Ross: Malariologist and Polymath*. New York: St. Martin's Press.
- Oldstone, Michael B. A. 1998. *Viruses, Plagues, and History*. New York: Oxford University Press.
- Olsen, S. J., H. L. Chang, T. Y. Cheung, A. F. Tang, T. L. Fisk, S. P. Ooi, H. W. Kuo, et al. 2003. "Transmission of the Severe Acute Respiratory Syndrome on Aircraft." *New England Journal of Medicine*, 349 (25).
- Oshinsky, David M. 2006. *Polio: An American Story*. Oxford: Oxford University Press.
- Ostfeld, Richard S. 2011. *Lyme Disease: The Ecology of a Complex System*. Oxford: Oxford University Press.
- Ostfeld, Richard S., Felicia Keesing, and Valerie T. Eviner, eds. 2008. *Infectious Disease Ecology: The Effects of Ecosystems on Disease and of Disease on Ecosystems*. Princeton: Princeton University Press.
- O'Sullivan, J. D., A. M. Allworth, D. L. Paterson, T. M. Snow, R. Boots, L. J. Gleeson, A. R. Gould, et al. 1997. "Fatal Encephalitis Due to Novel Paramyxovirus Transmitted from Horses." *The Lancet*, 349 (9045).
- Palmer, Amos E. 1987. "B Virus, *Herpesvirus simiae*: Historical Perspective." *Journal of Medical Primatology*, 16.
- Parashar, U. D., L. M. Sunn, F. Ong, A. W. Mounts, M. T. Arif, T. G. Ksiazek, M. A. Kamaluddin, et al. 2000. "Case-Control Study of Risk Factors for Human Infection with a New Zoonotic Paramyxovirus, Nipah Virus, during a 1998–1999 Outbreak of Severe Encephalitis in Malaysia." *The Journal of Infectious Diseases*, 181.
- Paton, N. I., Y. S. Leo, S. R. Zaki, A. P. Auchus, K. E. Lee, A. E. Ling, S. K. Chew, et al. 1999. "Outbreak of Nipah-virus Infection among Abattoir Workers in Singapore." *The Lancet*, 354 (9186).
- Pattyn, S. R., ed. 1978. *Ebola Virus Haemorrhagic Fever*. Proceedings of an International Colloquium on Ebola Virus Infection and Other Haemorrhagic Fevers held in Antwerp, Belgium, December 6–8, 1977. Amsterdam: Elsevier/North-Holland Biomedical Press.
- Peeters, M., K. Fransen, E. Delaporte, M. Van den Haesevelde, G. M. Gershy-Damet, L. Kestens, G. van der Groen, and P. Piot. 1992. "Iso-

- lation and Characterization of a New Chimpanzee Lentivirus (Simian Immunodeficiency Virus Isolate cpz-ant) from a Wild-Captured Chimpanzee." *AIDS*, 6 (5).
- Peeters, M., C. Honoré, T. Huet, L. Bedjabaga, S. Ossari, P. Bussi, R. W. Cooper, and E. Delaporte. 1989. "Isolation and Partial Characterization of an HIV-related Virus Occurring Naturally in Chimpanzees in Gabon." *AIDS*, 3 (10).
- Peiris, J. S., Y. Guan, and K. Y. Yuen. 2004. "Severe Acute Respiratory Syndrome." *Nature Medicine Supplement*, 10 (12).
- Peiris, J. S., W. C. Yu, C. W. Leung, C. Y. Cheung, W. F. Ng, J. M. Nicholls, T. K. Ng, et al. 2004. "Re-emergence of Fatal Human Influenza A Subtype H5N1 Disease." *The Lancet*, 363 (9409).
- Peiris, J. S. M., S. T. Lai, L. L. M. Poon, Y. Guan, L. Y. C. Yam, W. Lim, J. Nicholls, et al. 2003. "Coronavirus as a Possible Cause of Severe Acute Respiratory Syndrome." *The Lancet*, 361 (9366).
- Peiris, J. S. Malik, Menno D. de Jong, and Yi Guan. 2007. "Avian Influenza Virus (H5N1): A Threat to Human Health." *Clinical Microbiology Reviews*, 20 (2).
- Pepin, Jacques. 2011. *The Origins of AIDS*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pepin, Jacques, and Eric H. Frost. 2011. "Reply to Marx et al." *Clinical Infectious Diseases*, Correspondence 52.
- Pepin, Jacques, and Annie-Claude Labbé. 2008. "Noble Goals, Unforeseen Consequences: Control of Tropical Diseases in Colonial Central Africa and the Iatrogenic Transmission of Blood-borne Diseases." *Tropical Medicine and International Health*, 13 (6).
- Pepin, Jacques, Annie-Claude Labbé, Fleurie Mamadou-Yaya, Pascal Mbélesso, Sylvestre Mbadingai, Sylvie Deslandes, Marie-Claude Locas, and Eric Frost. 2010. "Iatrogenic Transmission of Human T Cell Lymphotropic Virus Type 1 and Hepatitis C Virus through Parenteral Treatment and Chemoprophylaxis of Sleeping Sickness in Colonial Equatorial Africa." *Clinical Infectious Diseases*, 51.
- Pepin, K. M., S. Lass, J. R. Pulliam, A. F. Read, and J. O. Lloyd-Smith. 2010. "Identifying Genetic Markers of Adaptation for Surveillance of Viral Host Jumps." *Nature*, 8.
- Peters, C. J., and James W. LeDuc, eds. 1999. *Ebola: The Virus and the Disease*. Special issue of *The Journal of Infectious Diseases*, 179 (S1).
- Peters, C. J., and Mark Olshaker. 1997. *Virus Hunter: Thirty Years of Battling Hot Viruses around the World*. New York: Anchor Books.
- Peterson, Dale. 2003. *Eating Apes*. With an afterword and photographs by Karl Ammann. Berkeley: University of California Press.

- Pisani, Elizabeth. 2009. *The Wisdom of Whores: Bureaucrats, Brothels, and the Business of AIDS*. New York: W. W. Norton.
- Pitchenik, Arthur E., Margaret A. Fischl, Gordon M. Dickinson, Daniel M. Becker, Arthur M. Fournier, Mark T. O'Connell, Robert D. Colton, and Thomas J. Spira. 1983. "Opportunistic Infections and Kaposi's Syndrome among Haitians: Evidence of a New Acquired Immunodeficiency State." *Annals of Internal Medicine*, 98 (3).
- Plantier, J. C., M. Leoz, J. E. Dickerson, F. De Oliveira, F. Cordonnier, V. Lemée, F. Damond, et al. 2009. "A New Human Immunodeficiency Virus Derived from Gorillas." *Nature Medicine*, 15.
- Plotkin, Stanley A. 2001. "Untruths and Consequences: The False Hypothesis Linking CHAT Type 1 Polio Vaccination to the Origin of Human Immunodeficiency Virus." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 356.
- Plowright, R. K., H. E. Field, C. Smith, A. Divljan, C. Palmer, G. Tabor, P. Daszak, and J. E. Foley. 2008. "Reproduction and Nutritional Stress Are Risk Factors for Hendra Virus Infection in Little Red Flying Foxes (*Pteropus scapulatus*)." *Proceedings of the Royal Society*, B, 275.
- Plowright, Raina K., P. Foley, H. E. Field, A. P. Dobson, J. E. Foley, P. Eby, and P. Daszak. 2011. "Urban Habituation, Ecological Connectivity and Epidemic Dampening: The Emergence of Hendra Virus from Flying Foxes (*Pteropus spp.*)." *Proceedings of the Royal Society*, B, 278.
- Popovic, M., M. G. Sarngadharan, E. Read, and R. C. Gallo. 1984. "Detection, Isolation, and Continuous Production of Cytopathic Retroviruses (HTLV-III) from Patients with AIDS and Pre-AIDS." *Science*, 224.
- Poon, L. L. M., D. K. W. Chu, K. H. Chan, O. K. Wong, T. M. Ellis, Y. H. C. Leung, S. K. P. Lau, et al. 2005. "Identification of a Novel Coronavirus in Bats." *Journal of Virology*, 79 (4).
- Pourrut, X., B. Kumulungui, T. Wittmann, G. Moussavou, A. Délicat, P. Yaba, D. Nkoghe, et al. 2005. "The Natural History of Ebola Virus in Africa." *Microbes and Infection*, 7.
- Poutanen, S. M., D. E. Low, B. Henry, S. Finkelstein, D. Rose, K. Green, R. Tellier, et al. 2003. "Identification of Severe Acute Respiratory Syndrome in Canada." *New England Journal of Medicine*, 348 (20).
- Preston, Richard. 1994. *The Hot Zone*. New York: Random House.
- Price-Smith, Andrew T. 2009. *Contagion and Chaos: Disease, Ecology, and National Security in the Era of Globalization*. Cambridge, MA: The MIT Press.

- Read, Andrew F. 1994. "The Evolution of Virulence." *Trends in Microbiology*, 2 (3).
- Reeves, Jacqueline D., and Robert W. Doms. 2002. "Human Immunodeficiency Virus Type 2." *Journal of General Virology*, 83.
- Reynes, J. M., D. Counor, S. Ong, C. Faure, V. Seng, S. Molia, J. Walston, et al. 2005. "Nipah Virus in Lyle's Flying Foxes, Cambodia." *Emerging Infectious Diseases*, 11 (7).
- Rich, Stephen M., Fabian H. Leendertz, Guang Xu, Matthew LeBreton, Cyrille F. Djoko, Makoah N. Aminake, Eric E. Takang, et al. 2009. "The Origin of Malignant Malaria." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106 (35).
- Richter, D., A. Spielman, N. Komar, and F. R. Matuschka. 2000. "Competence of American Robins as Reservoir Hosts for Lyme Disease *Spirochetes*." *Emerging Infectious Diseases*, 6 (2).
- Roest, H. I., J. J. Tilburg, W. van der Hoek, P. Vellema, F. G. van Zijdervelde, C. H. Klaassen, and D. Raoult. 2010. "The Q Fever Epidemic in The Netherlands: History, Onset, Response and Reflection." *Epidemiology and Infection*, 139 (1).
- Roest, H. I., R. C. Ruuls, J. J. Tilburg, M. H. Nabuurs-Franssen, C. H. Klaassen, P. Vellema, R. van den Brom, et al. 2011. "Molecular Epidemiology of *Coxiella burnetii* from Ruminants in Q Fever Outbreak, The Netherlands." *Emerging Infectious Diseases*, 17 (4).
- Ross, Ronald. 1910. *The Prevention of Malaria*. New York: E. P. Dutton.
- . 1916. "An Application of the Theory of Probabilities to the Study of *a priori* Pathometry." *Proceedings of the Royal Society*, A, 92 (638).
- . 1923. *Memoirs*. London: John Murray.
- Rothman, Kenneth J., and Sander Greenland, eds. 1998. *Modern Epidemiology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sabin, Albert B., and Arthur M. Wright. 1934. "Acute Ascending Myelitis Following a Monkey Bite, with the Isolation of a Virus Capable of Reproducing the Disease." *Journal of Experimental Medicine*, 59.
- Salomon, Rachelle, and Robert G. Webster. 2009. "The Influenza Virus Enigma." *Cell*, 136.
- Santiago, Mario L., Friederike Range, Brandon F. Keele, Yingying Li, Elizabeth Bailes, Frederic Bibollet-Ruche, Cecile Fruteau, et al. 2005. "Simian Immunodeficiency Virus Infection in Free-Ranging Sooty Mangabeys (*Cercopithecus atys atys*) from the Taï Forest, Côte d'Ivoire: Implications for the Origin of Epidemic Human Immunodeficiency Virus Type 2." *Journal of Virology*, 79 (19).
- Santiago, Mario L., Cynthia M. Rodenburg, Shadrack Kamenya, Fred-

- eric Bibollet-Ruche, Feng Gao, Elizabeth Bailes, Sreelatha Meleth, et al. 2002. "SIVcpz in Wild Chimpanzees." *Science*, 295.
- Scrimanti, Rudolph J. 1970. "Erythema Chronicum Migrans." *Archives of Dermatology*, 102.
- Sellers, R. F., and A. J. Forman. 1973. "The Hampshire Epidemic of Foot-and-Mouth Disease, 1967." *Journal of Hygiene*, 71.
- Sellers, R. F., and J. Parker. 1969. "Airborne Excretion of Foot-and-Mouth Disease Virus." *Journal of Hygiene*, 67.
- Selvey, L. A., R. M. Wells, J. G. McCormack, A. J. Ansford, K. Murray, R. J. Rogers, P. S. Lavercombe, et al. 1995. "Infection of Humans and Horses by a Newly Described Morbillivirus." *Medical Journal of Australia*, 162.
- Selvey, Linda, Roscoe Taylor, Antony Arklay, and John Gerrard. 1996. "Screening of Bat Carers for Antibodies to Equine Morbillivirus." *Communicable Diseases*, 20 (22).
- Severo, Richard. 1972. "Impoverished Haitians Sell Plasma for Use in the U.S." *The New York Times*, January 28.
- Sexton, Christopher. 1991. *The Seeds of Time: The Life of Sir Macfarlane Burnet*. Oxford: Oxford University Press.
- Shah, Keerti V. 2004. "Simian Virus 40 and Human Disease." *The Journal of Infectious Diseases*, 190.
- Shah, Keerti, and Neal Nathanson. 1976. "Human Exposure to SV40: Review and Comment." *American Journal of Epidemiology*, 103 (1).
- Sharp, Paul M., and Beatrice H. Hahn. 2010. "The Evolution of HIV-1 and the Origin of AIDS." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 365.
- Shilts, Randy. 1987. *And the Band Played On: Politics, People, and the AIDS Epidemic*. New York: St Martin's Griffin.
- Simpson, D. I. H., and the Members of the WHO/International Study Team. 1978. "Ebola Haemorrhagic Fever in Sudan, 1976." *Bulletin of the World Health Organization*, 56 (2).
- Singh, Balbir, Lee Kim Sung, Asmad Matusop, Anand Radhakrishnan, Sunita S. G. Shamsul, Janet Cox-Singh, Alan Thomas, and David J. Conway. 2004. "A Large Focus of Naturally Acquired *Plasmodium knowlesi* Infections in Human Beings." *The Lancet*, 363 (9414).
- Smith, Davey, and Diana Kuh. 2001. "Commentary: William Ogilvy Kermack and the Childhood Origins of Adult Health and Disease." *International Journal of Epidemiology*, 30.
- Snow, John 1855. *On the Mode of Communication of Cholera*. London: John Churchill.



- Sompayrac, Lauren. 2002. *How Pathogenic Viruses Work*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers.
- Sorensen, J. H., D. K. Mackay, C. O. Jensen, and A. I. Donaldson. 2000. "An Integrated Model to Predict the Atmospheric Spread of Foot-and-Mouth Disease Virus." *Epidemiology and Infection*, 124.
- Stearns, Jason K. 2011. *Dancing in the Glory of Monsters: The Collapse of the Congo and the Great War of Africa*. New York: PublicAffairs.
- Steere, Allen C. 2001. "Lyme Disease." *New England Journal of Medicine*, 345 (2).
- Steere, Allen C., and Stephen E. Malawista. 1979. "Cases of Lyme Disease in the United States: Locations Correlated with Distribution of *Ixodes dammini*." *Annals of Internal Medicine*, 91.
- Steere, Allen C., Stephen E. Malawista, John A. Hardin, Shaun Ruddy, Philip W. Askenase, and Warren A. Andiman. 1977a. "Erythema Chronicum Migrans and Lyme Arthritis, The Enlarging Clinical Spectrum." *Annals of Internal Medicine*, 86 (6).
- Steere, Allen C., Stephen E. Malawista, David R. Snyderman, Robert E. Shope, Warren A. Andiman, Martin R. Ross, and Francis M. Steele. 1977b. "Lyme Arthritis. An Epidemic of Oligoarticular Arthritis in Children and Adults in Three Connecticut Communities." *Arthritis and Rheumatism*, 20 (1).
- Stepan, Nancy Leys. 2011. *Eradication: Ridding the World of Diseases Forever?* London: Reaktion Books.
- Strauss, James H., and Ellen G. Strauss. 2002. *Viruses and Human Disease*. San Diego: Academic Press.
- Sureau, Pierre H. 1989. "Firsthand Clinical Observations of Hemorrhagic Manifestations in Ebola Hemorrhagic Fever in Zaire." *Reviews of Infectious Diseases*, 11 (S4).
- Switzer, William M. 2005. "Ancient Co-Speciation of Simian Foamy Viruses and Primates." *Nature*, 434.
- Taylor, Barbara S., Magdalena E. Sobieszczyk, Francine E. McCutchan, and Scott M. Hammer. 2008. "The Challenge of HIV-1 Subtype Diversity." *New England Journal of Medicine*, 358 (15).
- Timen, Aura, Marion P. G. Koopmans, Ann C. T. M. Vossen, Gerard J. J. van Doornum, Stephan Gunther, Franchette Van den Berkmoortel, Kees M. Verduin, et al. 2009. "Response to Imported Case of Marburg Hemorrhagic Fever, The Netherlands." *Emerging Infectious Diseases*, 15 (8).
- Towner, Jonathan S., Brian S. Amman, Tara K. Sealy, Serena A. Reeder Carroll, James A. Comer, Alan Kemp, Robert Swanepoel, et al. 2009.

- "Isolation of Genetically Diverse Marburg Viruses from Egyptian Fruit Bats." *PLoS Pathogens*, 5 (7).
- Towner, Jonathan S., Tara K. Sealy, Marina L. Khristova, César G. Albariño, Sean Conlan, Serena A. Reeder, Phenix-Lan Quan, et al. 2008. "Newly Discovered Ebola Virus Associated with Hemorrhagic Fever Outbreak in Uganda." *PLoS Pathogens*, 4 (11).
- Tu, Changchun, Gary Crameri, Xiangang Kong, Jinding Chen, Yanwei Sun, Meng Yu, Hua Xiang, et al. 2004. "Antibodies to SARS Coronavirus in Civets." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (12).
- Tutin, C. E. G., and M. Fernandez. 1984. "Nationwide Census of Gorilla (*Gorilla g. gorilla*) and Chimpanzee (*Pan t. troglodytes*) Populations in Gabon." *American Journal of Primatology*, 6.
- Van den Brom, R., and P. Vellema. 2009. "Q Fever Outbreaks in Small Ruminants and People in The Netherlands." *Small Ruminant Research*, 86.
- Van der Hoek, W., F. Dijkstra, B. Schimmer, P. M. Schneeberger, P. Vellema, C. Wijkmans, R. ter Schegget, et al. "Q Fever in The Netherlands: An Update on the Epidemiology and Control Measures." *Eurosurveillance*, 15.
- Van Rooyen, G. E. 1955. "The Early History of Psittacosis." In *Psittacosis: Diagnosis, Epidemiology and Control*, ed. F. R. Beaudette. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Uppal, P. K. 2000. "Emergence of Nipah Virus in Malaysia." *Annals of the New York Academy of Sciences*, 916.
- Varia, Monali, Samantha Wilson, Shelly Sarwal, Allison McGeer, Effie Gournis, Elena Galanis, Bonnie Henry, et al. 2003. "Investigation of a Nosocomial Outbreak of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) in Toronto, Canada." *Canadian Medical Association Journal*, 169 (4).
- Volberding, Paul A., Merle A. Sande, Joep Lange, Warner C. Greene, and Joel E. Gallant, eds. 2008. *Global HIV/AIDS Medicine*. Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Voyles, Bruce A. 2002. *The Biology of Viruses*. Boston: McGraw-Hill.
- Wacharapluesadee, Supaporn, Boonlert Lumlertdacha, Kalyanee Boongird, Sawai Wanghongsa, Lawan Chanhome, Pierrie Rollin, Patrick Stockton, et al. 2005. "Bat Nipah Virus, Thailand." *Emerging Infectious Diseases*, 11 (12).
- Walsh, Peter D., Roman Biek, and Leslie A. Real. 2005. "Wave-Like Spread of Ebola Zaire." *PLoS Biology*, 3 (11).
- Walsh, Peter D., Thomas Breuer, Crickette Sanz, David Morgan, and Diane Doran-Sheehy. 2007. "Potential for Ebola Transmission

- Between Gorilla and Chimpanzee Social Groups." *The American Naturalist*, 169 (5).
- Walters, Marc Jerome. 2003. *Six Modern Plagues: And How We Are Causing Them*. Washington: Island Press/Shearwater Books.
- Wamala, Joseph F., Luswa Lukwago, Mugagga Malimbo, Patrick Nguku, Zabulon Yoti, Monica Musenero, Jackson Amone, et al. 2010. "Ebola Hemorrhagic Fever Associated with Novel Virus Strain, Uganda, 2007–2008." *Emerging Infectious Diseases*, 16 (7).
- Waters, A. P., D. G. Higgins, and T. F. McCutchan. 1991. "*Plasmodium falciparum* Appears to Have Arisen as a Result of Lateral Transfer Between Avian and Human Hosts." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88.
- Webster, Robert G. 1998. "Influenza: An Emerging Disease." *Emerging Infectious Diseases*, 4 (3).
- . 2004. "Wet Markets—a Continuing Source of Severe Acute Respiratory Syndrome and Influenza?" *The Lancet*, 363 (9404).
- . 2010. "William Graeme Laver, 3 June 1929–26 September 2008." *Biographical Memoirs of the Fellows of the Royal Society*, 56.
- Weeks, Benjamin S., and I. Edward Alcamo. 2006. *AIDS: The Biological Basis*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett.
- Weigler, Benjamin J. 1992. "Biology of B Virus in Macaque and Human Hosts: A Review." *Clinical Infectious Diseases*, 14.
- Weiss, Robin A. 1988. "A Virus in Search of a Disease." *Nature*, 333.
- . 2001. "The Leeuwenhoek Lecture 2001. Animal Origins of Human Infectious Disease." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, 356.
- Weiss, Robin A., and Jonathan L. Heeney. 2009. "An Ill Wind for Wild Chimps?" *Nature*, 460.
- Weiss, Robin A., and Angela R. McLean. 2004. "What Have We Learnt from SARS?" *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, 359.
- Weiss, Robin A., and Richard W. Wrangham. 1999. "From PAN to Pandemic." *Nature*, 397.
- Wertheim, Joel O., and Michael Worobey. 2009. "Dating the Age of the SIV Lineages that Gave Rise to HIV-1 and HIV-2." *PLoS Computational Biology*, 5 (5).
- White, N. J. 2008. "*Plasmodium knowlesi*: The Fifth Human Malaria Parasite." *Clinical Infectious Diseases*, 46.
- Williams, Jim C., and Herbert A. Thompson. 1991. *Q Fever: The Biology of Coxiella burnetii*. Boca Raton: CRC Press.
- Willrich, Michael. 2011. *Pox: An American History*. New York: Penguin.

- Wills, Christopher. 1996. *Yellow Fever, Black Goddess: The Coevolution of People and Plagues*. New York: Basic Books.
- Wilson, Edward O. 2002. "The Bottleneck." *Scientific American*, February.
- Wolf, R. H., B. J. Gormus, L. N. Martin, G. B. Baskin, G. P. Walsh, W. M. Meyers, and C. H. Binford. 1985. "Experimental Leprosy in Three Species of Monkeys." *Science*, 227.
- Wolfe, Nathan. 2011. *The Viral Storm: The Dawn of a New Pandemic Age*. New York: Times Books/Henry Holt.
- Wolfe, Nathan D., Claire Panosian Dunavan, and Jared Diamond. 2004. "Origins of Major Human Infectious Diseases." *Nature*, 447.
- Wolfe, Nathan D., William M. Switzer, Jean K. Carr, Vinod B. Bhullar, Vedapuri Shanmugam, Ubald Tarnoufe, A. Tassy Prosser, et al. 2004. "Naturally Acquired Simian Retrovirus Infections in Central African Hunters." *The Lancet*, 363 (9413).
- Woolhouse, Mark E. J. 2002. "Population Biology of Emerging and Re-emerging Pathogens." *Trends in Microbiology*, 10 (10, Suppl.).
- Worboys, Michael. 2000. *Spreading Germs: Disease Theories and Medical Practice in Britain, 1865–1900*. Cambridge: Cambridge University Press.
- World Health Organization. 2006. *SARS: How a Global Pandemic Was Stopped*. Geneva: World Health Organization.
- Worobey, Michael. 2008. "The Origins and Diversification of HIV." In *Global HIV/AIDS Medicine*, ed. P. A. Volberding, M. A. Sande, J. Lange, W. C. Greene, and J. E. Gallant. Philadelphia: Saunders Elsevier.
- Worobey, Michael, Marlea Gemmel, Dirk E. Teuwen, Tamara Haselkorn, Kevin Kuntsman, Michael Bunce, Jean-Jacques Muyembe, et al. 2008. "Direct Evidence of Extensive Diversity of HIV-1 in Kinshasa by 1960." *Nature*, 455.
- Wrong, Michela. 2001. *In the Footsteps of Mr. Kurtz: Living on the Brink of Disaster in Mobutu's Congo*. New York: HarperCollins.
- Xu, Rui-Heng, Jian-Feng He, Guo-Wen Peng, De-Wen Yu, Hui-Min Luo, Wei-Sheng Lin, Peng Lin, et al. 2004. "Epidemiologic Clues to SARS Origin in China." *Emerging Infectious Diseases*, 10 (6).
- Yates, Terry L., James N. Mills, Cheryl A. Parmenter, Thomas G. Ksiazek, Robert R. Parmenter, John R. Vande Castle, Charles H. Calisher, et al. 2002. "The Ecology and Evolutionary History of an Emergent Disease: Hantavirus Pulmonary Syndrome." *BioScience*, 52 (11).
- Young, P., H. Field, and K. Halpin. 1996. "Identification of Likely Nat-

- ural Hosts for Equine Morbillivirus." *Communicable Diseases Intelligence*, 20 (22).
- Zhong, N. S., B. J. Zheng, Y. M. Li, L. L. M. Poon, Z. H. Xie, K. H. Chan, P. H. Li, et al. 2003. "Epidemiology and Cause of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) in Guangdong, People's Republic of China, in February, 2003." *The Lancet*, 362 (9393).
- Zhu, Tuofu, and David D. Ho. 1995. "Was HIV Present in 1959?" *Nature*, 374.
- Zhu, Tuofu, Bette T. Korber, Andre J. Nahmias, Edward Hooper, Paul M. Sharp, and David D. Ho. 1998. "An African HIV-1 Sequence from 1959 and Implications for the Origin of the Epidemic." *Nature*, 391.
- Zimmer, Carl. 2011. *A Planet of Viruses*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Zinsser, Hans. 1934. *Rats, Lice and History*. Reprint edition (undated), New York: Black Dog & Leventhal Publishers.

## ديفيد كوامن

■ كاتب علمي معروف له أكثر من مؤلف مشهور في الثقافة العلمية.

■ فاز بجوائز عديدة عن مؤلفاته، منها:

- ميدالية جون بوروز للكتابة عن الطبيعة.
- جائزة الأكاديمية في الأدب من أكاديمية الفنون والأدب في أمريكا.
- جائزة أدب المقالة من مؤسسة «بن».
- جائزة المجلة القومية (ثلاث مرات).

■ يسهم ديفيد كوامن في الكتابة بمجلة «ناشيونال جيوغرافيك».

## د. مصطفى إبراهيم فهمي

■ دكتوراه من جامعة لندن في الكيمياء الباثولوجية.

■ له ما يزيد على سبعين إصدارا في الثقافة العلمية ما بين ترجمة وتأليف، منها ثمانية كتب في سلسلة عالم المعرفة.

■ فاز بعدة جوائز عن ترجمة كتب الثقافة العلمية في معارض كتب القاهرة والكويت والإمارات، كما فاز بجائزة ترجمة كتب الثقافة العلمية من المجلس الأعلى للثقافة في القاهرة.

■ عضو في لجان المجلس الأعلى للثقافة والمركز القومي للترجمة في القاهرة.

نم احافوة الرفع برامنة

مكتبة عمل

[ask2pdf.blogspot.com](http://ask2pdf.blogspot.com)